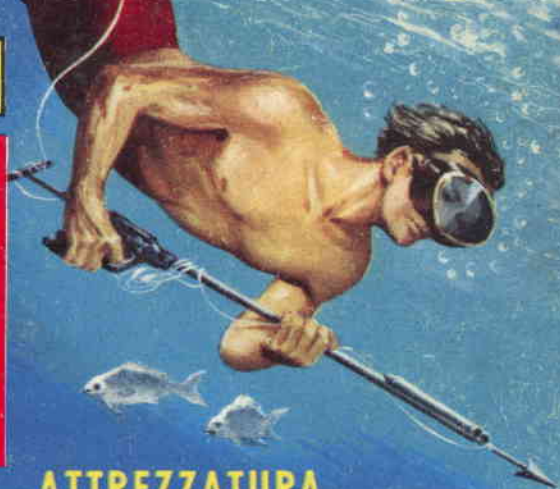
I QUADERNI DI "il SISTEMA "A"

VOLUME 24

FARE

Raccolta di progetti da realizzare in casa e per la casa

ATTREZZATURA PER CACCIA SUBACQUEA

I quaderni di "Il Sistema A"

(Supplemento al n. 6 - 1958)

FARE

N. 24

RACCOLTA DI PROGETTI
DA REALIZZARE IN CASA
E PER LA CASA

RODOLFO CAPRIOTTI - EDITORE
Piazza Prati degli Strozzi, 35 - Roma

LAMPADARIO E LUMINI IN RAME MARTELLATO

Progetto di VERCELLINO GIACOMO - TORINO

Quello che invio è un progetto che può mettere qualsiasi arrangista in grado di autocostruirsi una serie, composta da un lampadario e di due lumini da notte, realizzata quasi completamente in foglia di metallo battuto e martellato, simile alla serie che fa bella mostra di se nella mia camera da letto e che è piaciuta anche ad alcuni amici miei che sono venuti a farmi visita. Prima di illustrare la realizzazione vera e propria, desidero sottolineare che coloro che avranno intenzione di eseguirla, non debbono lasciarsi sgomentare nel vedere dalle tavole allegate, che i pezzi occorrenti siano molti e che quasi tutti di essi abbiano i contorni apparentemente complicati: assicuro che l'intera lavorazione è alla portata dell'arrangista medio, come io stesso riconosco di essere e sopratutto, non impone alcuna speciale attrezzatura: prova ne sia il fatto che, io stesso, ho eseguiti tutti i lavori relativi, in casa.

Il costo del materiale da acquistare non supera le tre o le quattro mila lire: particolare, questo, tutt'altro che trascurabile se si pensa che un lampadario di questo stesso genere, acquistato presso un fornitore specializzato in arredamento di stile, viene a costare più di una cinquantina di biglietti da mille. Preciserò anche che nella quali totalità il metallo impiegato è il rame, dato che è questo il metallo che accoppia la più facile lavorabilità, ad una resistenza più che sufficiente e si presta anche ad eventuali colorazioni atte a dare al lavoro finito, la perfetta apparenza del ferro battuto, nel caso che non si voglia lasciare il rame nelle sue condizioni naturali, nel suo, colore rosso, di apparenza eccellente, od ancora il tono leggermente bruno che prende con la parziale ossidazione della superficie.

Per la realizzazione occorre una piccola attrezzatura, che del resto potrà servire anche successivamente, nel caso che si vorrànno realizzare altri esemplari di questa lumiera; l'attrezzatura in questione, che serve particolarmente per il martellamento del metallo è composta da un blocchetto di legno duro sagomato come illustrato nel particolare (A), nella tavola 1 un blocchetto di piombo, un blocchetto di ferro due punzoni come quelli illustrati nel dettaglio (B), della stessa tavola, ed un martelletto del tipo speciale per battere il rame, che va usato quasi sempre dalla parte della penna.

Per la realizzazione, occorre fare il modello di carta dei pezzi da ritagliare dal foglio di rame, che nella totalità delle parti occorrenti per la lumiera e per i lumini, deve essere dello spessore di mm. 0,5. Per facilitare i lettori nella costruzione, farò in modo di dare il modellino di ciascuna delle parti da realizzare, in scala di 1:2, in maniera che sia loro facile il rilevare tutte le dimensioni, raddoppiarle e quindi trasferirle nei modelli a grandezza naturale, sulla carta. Avrei voluto rendere ancora più facile il problema, fornendo i modelli, già in scala naturale e cioè 1: 1, ma lo spazio occupato, in questo modo sulla rivista sarebbe stato eccessivo. Una volta rilevato un esemplare, di carta di ciascuno dei tipi di pezzi da preparare, sarà agevole fare tante copie del modello stesso quanti sono gli esemplari di quel pezzo che occorrano per la costruzione (ad esempio, sette esemplari del piattello; 24 esemplari della foglia; nove del ramo;

due dei manici del lumino; ecc.). Il cartoncino sottile, è ancora preferibile alla carta per la realizzazione dei modelli, dato che la maggiore solidità da esso offerta renderà più sicure le operazioni del taglio. In ogni caso i modelli dovranno essere incollati sulla lastra di rame, possibilmente bene spianata ed il taglio va fatto solo quando si abbia la certezza che i modelli non possano spostarsi sul metallo.

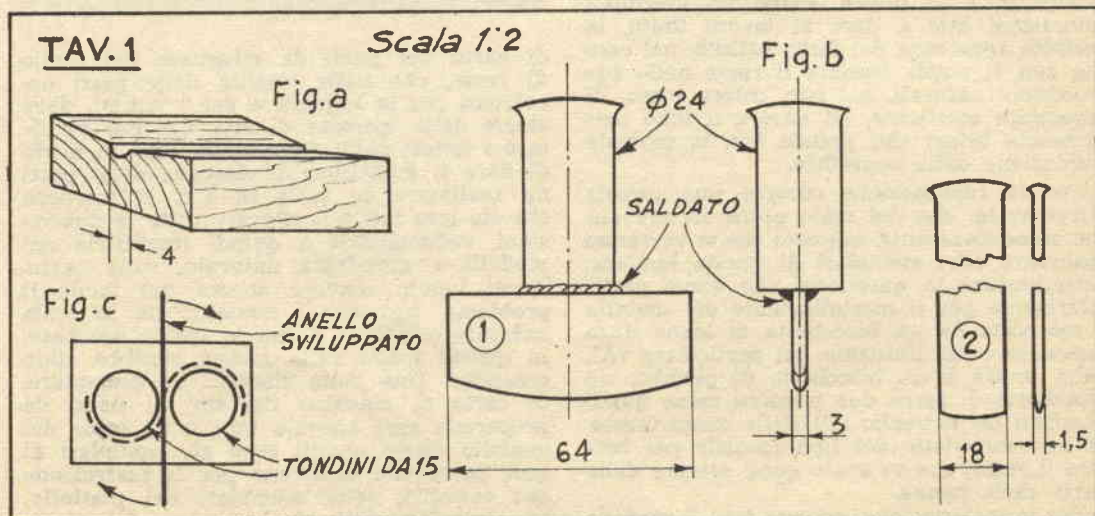
Nella distribuzione e nella disposizione dei vari modelli sulla lastra di rame conviene operare in modo da evitare che tra una parte e le altre rimanga troppo metallo inutilizzato.

Al taglio delle singole parti si provvede con un paio di forbici da lattoniere: se possibile, però, sarebbe bene effettuare le operazioni del taglio, in due parti, tagliando gli sbozzi, dalla lastra di rame prima, con la forbice da lattoniere e poi ricavando dagli sbozzi stessi, le figure finite, con un'altra forbice da lattoniere a lama più piccola.

Tagliati i vari pezzi, si provvede a raddoppiare quelli tra di essi che durante il taglio, fossero risultati arricciati e distorti: per fare questo, basta inserire i pezzi tra due blocchi di legno duro, di dimensioni sufficienti ed a superfici ben piane, e di percuotere sui blocchi stessi, con un mazzuolo di legno.

Operazione successiva è quella di lavoro con la lima avente lo scopo di eliminare le evenutali sbavature formatesi durante il taglio delle varie parti e per correggere i dettagli, che in seguito alla martellatura ben difficilmente potranno essere ritoccati in maniera sensibile. Passiamo dunque ora alla martellatura ed iniziamo le lavorazioni relative.

PIATTELLI.

Per dare la sagomatura ai piattelli, bisogna procedere nel seguente modo. Si tracciano i sedici diametri delle sporgenze, come indicato nel disegno, indi, si poggia il disco di rame sul blocco di legno, curando che uno dei diametri sia esattamente in corrispondenza della scanalatura poi, mediante il punzone (1), tavola 1° ed un matelletto, del tipo

appunto usato dagli artigiani che lavorano il rame od il ferro battuto, ed usato dalla parte della penna, ossia dalla parte più sottile, si batte sul lamierino, in maniera che in questo si formi una nervatura, corrispondente appunto al diametro. Questa operazione deve essere eseguita con una certa precisione allo scopo che non accada che delle martellate vadano a cadere fuori posto, il che, oltre che compromettere il pezzo in lavorazione potrebbe anche danneggiare i bordi della scanalatura del blocco di legno, rendendo più difficoltose e meno precise le altre fasi del lavoro. Da notare anche che queste nervature e le altre identiche se si eseguiranno sugli altri raggi e sugli altri piattelli, dovranno essere più accentuate man mano che dal centro si proceda verso l'esterno. Eseguite dunque tutte le sedici nervature su questo piattello e ripetute le operazioni anche sugli altri piattelli si tratterà di eseguire sui piattelli stessi anche tutte le nervature secondarie delle foglioline che orlano i piattelli stessi e ciò si ottiene facendo uso del punzone (2), esso pure illustrato nella tavola 1° e del blocchetto di piombo, invece che di quello di legno.

Per conferire la forma a beccuccio alle estremità delle foglioline, occorre battere questa zona con la penna del martelletto dalla parte in cui le nervature sporgono, dopo che essa sia stata appoggiata al blocchetto di ferro. Ora non rimane che eseguire in ciascuno dei dischetti, il foro centrale, che dovrà avere un diametro di 6 mm., dopo di che il piattello (e tutti gli altri cui sarà stata fatta subire la stessa lavorazione) potrà considerarsi ultimato e pronto per il montaggio ed eventualmente per il trattamento finale, sia di protezione che di ossidazione delle superfici.

Successivamente alla lavorazione sui piattelli occorrerà eseguire quella delle:

FOGLIE.

Il procedimento da seguire per martellare le foglie, non si differenzia tanto da quello prescritto per l'esecuzione delle nervature nelle foglioline perimetrali di ciascuno dei piattelli. La nervatura principale corrispondente all'asse longitudinale è, anche in questo caso, ottenuta mediante il punzone (1) e con l'ausilio del blocchetto di legno duro, mentre che per le nervature secondarie, si fa ancora una volta uso del punzone (2) e del blocco di piombo; all'estremità di ciascuna delle foglie si impartisce la curvatura a beccuccio con lo stesso procedimento indicato nei riguardi delle foglioline del piattello. Infine si eseguono in ciascuna delle foglie, i fori e la piegatura. Prego notare che, mentre nella seconda parte della tavola 1° ed in tutta la tavola 2°, sono indicati i contorni delle varie parti, come esse vanno tagliate e cioè quando sono ancora piatte; nella tavola 3°, invece, i pezzi sono illustrati, come appaiono di profilo, dopo che su di essi sono state eseguite le operazioni della martellatura: mi auguro che appunto i profili e le sezioni che fornisco nella tavola 3° servano ad agevolare sufficientemente i lettori nelle loro lavorazioni. Dopo questa doverosa segnalazione passiamo ad esaminare quale sia il trattamento da riservare ai:

RAMI.

Poggiato che si sia uno dei rami sul blocchetto di legno, con l'aiuto del punzone (1), si esegue lungo l'asse di simmetria, che è poi anche la linea che divide il ramo in due metà esatte, una curvatura nella quale mentre si lavora si noterà che automaticamente il metallo del ramo, prenderà a curvarsi; si continua ad approfondire tale curvatura sino a che il ramo stesso non abbia assunto la curvatura voluta; quindi si martellano le foglie che sporgono lateralmente dal ramo, secondo il procedimento precedentemente segnalato per le foglioline dei piattelli e per le foglie vere e proprie. Si ripetono tutte queste operazioni su ciascuno dei rami, indi su tutti si eseguono i fori, occorrenti per il loro fissaggio sulla lumiera assieme alle altre parti che la compongono. Oltre alle lavorazioni segnalate per i piattelli, le foglie, i rami, consideriamo ora quali siano i trattamenti a cui vadano sottoposti gli:

TAV. 2 Scala 1:2 TUTTI I PEZZI SONO IN RAME DA 0,5 mm.
260
44
60
60
RAMO FARNE 9
FORO DA 6
70
FORO DA 6 SOLO IN TRE RAMI
A
FORO DA 6
r=30
A
100
150
PIATTELLO, FARNE 7
36
12
FORO DA 6
12
D
28
D
LINEA DI PIEGATURA
100
FOGLIA, FARNE 24
FORI DA 10
14
64
ANELLO PER AGGANCIARE IL LAMPADARIO, FARNE 1
ATTACCO PER CATENE, FARNE 1
40
FORO DA 10
30
120
15
B
FORO DA 6
B
7,5
44
MANICO LUMINO, FARNE 2
30
NERVATURE DA SALDARE ALLE TESTE DI 4 BULLONI DA Φ5
30
FARNE 4
16
~100
8
ANELLO CATENE

ALTRI PARTICOLARI.

Ciascuno dei lumini ha naturalmente un manichetto, ragione per cui due sono gli esemplari da preparare di questi manichetti. La lavorazione a cui tali particolari vanno sottoposti è quella del martellamento, che va condotta in maniera simile a quanto già detto nei riguardi delle foglie.

L'attacco superiore delle tre catene che sostengono la lumiera consiste di tre linguelle da piegare a gancio. Gli anelli, in numero tale da formare tre catene lunghe ciascuna 500 o 600 mm. sono formati da striscioline di lamiera di rame, piegate a forma di «8», con l'aiuto del semplice utensile illustrato sempre nella prima parte della tavola 1°, nel dettaglio C, da cui è anche rilevabile l'impiego dell'utensile stesso. Nella tavola n° 2, invece è illustrata una delle striscioline dalle quali si ricava una maglia della catena ed accanto ad essa, è illustrato appunto come la maglia stessa appare, al termine della sua lavorazione: si noti che uno dei suoi occhielli è chiuso ed assicurato mediante una goccia di stagno, mentre l'altro occhiello è quasi chiuso ma non saldato, e questo allo scopo di permettere la formazione della catena (il gancetto aperto di una delle maglie va introdotto nella maglia saldata della maglia adiacente), in genere, dato che ciascune delle maglie viene ad essere lunga presso a poco 3 cm., ne risulta che per la confezione di ciascuno dei tre pezzi di catena, occorreranno dalle 18 alle 23 maglie. Una volta completato ciascuno dei pezzi di catena, è conveniente assicurare anche l'occhiello che in ciascuna delle maglie, era stato lasciato aperto, applicandovi una goccia di lega di stagno, dopo averne coperte le superfici con un poco di pasta salda, a base di cloruro di zinco o, meglio, a base di semplice colofonia. Assicurando tutti gli occhielli delle maglie, mediante la saldatura si viene ad ottenere una catena assai più resistente, cosicché si può avere ogni sicurezza che l'intera lumiera non possa franare al suolo, con le spiacevoli conseguenze che è facile intuire.

I triangolini (ne occorrono quattro, eseguiti condo il dettaglio apposito nella tavola 2ª),

vanno, per prima cosa, nervati, e quindi, vanno martellati in modo da fare loro assumere a ciascuna delle loro tre punte, la caratteristica forma a beccuccio.

Ognuno di questi triangolini va poi saldato, a stagno, sulla testa di un buloncino della sezione di mm. 5.

Non si dimenticherà nemmeno di eseguire l'anello necessario per appendere la lumiera al soffitto e che è illustrato nel dettaglio apposito.

Passata in rassegna la preparazione e la lavorazione di ciascuno dei pezzi principali e di quelli secondari, si potrà iniziare ad eseguire il:

MONTAGGIO.

Conviene cominciare dai lumini da notte, dato che il montaggio di questi risulta assai facile, relativamente a quello che successivamente sarà da eseguire per la lumiera principale. Nel caso dei lumini, infatti, il lavoro si riduce all'uso di un solo buloncino, con il quale si uniscono insieme, sia le tre zampe (costituite da altrettante foglie), i manichetti il piattello che fa da coppa ed anche le tre foglie che racchiudono il portalampada e che servono anche da paraluce. Una volta che il buloncino sia passato attraverso tutti i fori, lo si impegna, con un dado sotto al quale, eventualmente, si inserisce anche una rondella a stella, di quelle che servono ad impedire lo svitamento.

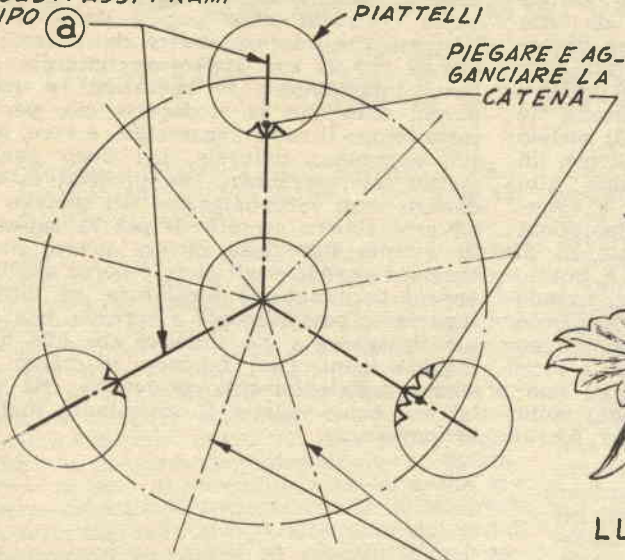
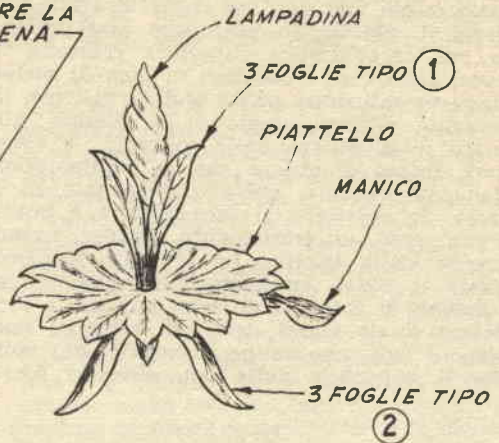
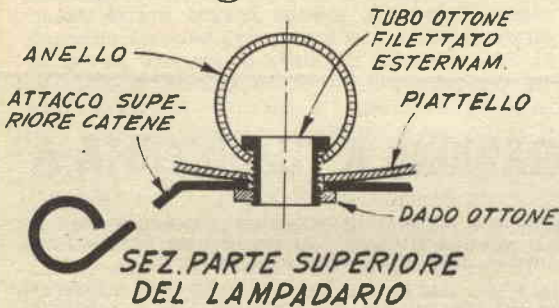
Si passerà poi al montaggio della lumiera, i cui componenti, si uniranno per mezzo di quattro buloncini alle cui teste, come si ricorderà, saranno stati saldati, i triangolini. Per la disposizione e la distribuzione delle varie parti componenti penso che sia meglio assai che dilungarmi nel fare delle spiegazioni verbali, sia se provvedo a fornire uno schizzo esplicativo, ed è appunto questo, che farò, nella tavola 4°, in cui sono illustrati anche altri particolari ma che a differenza delle tavole precedenti, in questa, i particolari non sono in scala e del resto, questo non sarebbe affatto necessario. Su ciascuno dei quattro piattelli e precisamente al centro di ognuno di essi si dispongono tre delle foglie, in modo che formino una specie di paraluce per le lampadine che in seguito vi andranno disposte.

Da notare il particolare che, per quanto, in partenza, si siano preparati nove rami tutti uguali, al momento della martellatura i trattamenti su alcuni di essi si sono differenziati dai trattamenti eseguiti sugli altri, infatti, come dalla tavola 3° risulta tre dei rami debbono ricevere un profilo, mentre gli altri sei ne debbono ricevere un altro; le tre foglie del primo tipo, anzi, a differenza delle altre, vanno forate ad entrambe le estremità. Scopo di questa differenza sta nel fatto che appunto queste tre foglie debbono servire da bracci, per sostenere ciascuna, uno dei piattelli esterni (al centro poi, i rami in questione si uniscono per mezzo di un bulloncino). Gli altri sei rami, invece debbono servire esclusivamente da ornamento e per questo vanno inseriti, nella posizione schematicamente indicata nello schizzo, nella misura di due tra ciascuna coppia di bracci portanti. Sia l'unione dei piattelli ai rami portanti ed alle foglie, sia l'unione dei rami portanti e di quelli decorativi al centro del lampadario si esegue con il semplice aiuto di bulloncini e dadi, eventualmente assistiti, nella loro presa da qualche rondella contro lo svitamento. Come dicevo, anche su ciascuno dei piattelli della lumiera, come già fatto per quelli dei lumini, si dispongono tre foglie, che facciano da paralume e dissimulino anche un poco, il portalampade.

Prego notare, sia dallo schizzo che, ed ancora più, dalle foto che allego, come e dove le estremità inferiori dei tre pezzi di catena, vadano collegati ai bracci portanti, in prossimità dei tre piattelli perimetrali; in questo punto, semmai, contrariamente a quanto fatto sino ad ora, in cui si è sempre fatto uso esclusivo di buloni, questa volta, si esegue il fissaggio delle estremità delle catene ai bracci con qualche goccia di saldatura, di cui, però bisogna accertare che faccia buona presa sui metalli, mordenzando un poco le superfici di rame con della pastasalda.

A questo punto non resterà che da eseguire tutta la parte elettrica della serie, in tutto occorreranno sei lampadine con attacco mignon e con il bulbo modellato a forma di fiamma di candela (di eccellente aspetto, specialmente se il bulbo stesso sia lattato o smerigliato). Occorreranno, naturalmente, altrettanti portalampade, essi pure del tipo mignon ed inoltre, alcuni metri di cavetto bipolare (la misura esatta sarà stabilita in funzione della distanza della lumiera dalla cassetta di derivazione chi si trova nella stanza e dalla distanza dalla lumiera alla quale l'interruttore dovrà essere piazzato). I portalampade vanno semplicemente incastrati ta le tre foglie, dove l'elasticità di queste ultime sarà efficiente per trattenerli, e permetterà di evitare ulteriori lavori, quale quello li fare uso di altri buloncini. I conduttori che portano corrente ai portalampade sistemati sui piattelli periferici vanno fatti passare lungo la parte corrispondente alla nervatura, dalla quale si distaccano soltanto al momento in cui giungono all'altezza di uno dei tre pezzi della catena, lungo la quale sono fatti salire; per fare in modo che anche in questo punto tali conduttori siano il meno possibile visibili si abbia cura di scegliere un conduttore del tipo in trecciola di rame isolata con quella plastica, quasi trasparente che da molte parti si chiama « nylon » ma che in effetto è politene oppure uno speciale cloruro di polivinile.

In virtù appunto di questa sua trasparenza, essa risulta quasi invisible e lascia in evi-

denza il conduttore interno, che appunto perlhé di rame, si combina perfettamente con il corpo della lumiera, esso pure di rame. Lungo la catena, poi, il conduttore raggiunge in tubetto filettato attraverso il quale passa, per prendere a seguire il soffitto, sia allo esterno che incassato, a seconda del tipo di impianto che nella stanza vi sia.

Per i lumini si procede in maniera analoga e si cerca di fare uscire il conduttore al di sotto del piattello, tra le gambe del lumino stesso. Una leggera complicazione che è però raccomandabile, può essere quella data dall'applicazione ad uno dei margini piattello, del lumino, di un interruttorino a pulsante, in modo da creare un vero e proprio « abat-jour ». Va da se che nel caso della lumiera, invece è possibile creare un circuito elettrico tale per cui tutte, o parte delle lampade, possano essere accese a seconda delle necessità.

Come in precedenza ho detto, la superficie metallica della lamiera può subire dei trattamenti di rifinitura che con cui le si possono impartire degli effetti ben diversi, a seconda delle preferenze. Con un trattamento ad esempio, le si può dare al metallo che la costituisce e quindi, anche ai lumini, l'apparenza esatta del ferro battuto, nero; le si può invece impartire un trattamento tale da farle assumere un colore verdastro, esso pure di gradevole effetto, od ancora la si può lasciare con il rame nelle condizioni naturali.

Qualsiasi sia la finitura per la quale si decida, si terrà presente che il trattamento preliminare dovrà essere sempre lo stesso e consisterà in una accurata pulizia di tutte le superfici con dei batuffoli di lana di acciaio molto fine, con cui si metterà allo scoperto il metallo, in modo che esso presenti la sua caratteristica superficie rossastra (è bene, altresì, se i batuffoli di lana di acciaio siano passati dopo essere stati intrisi con un solvente efficace, quale è la trielina, allo scopo di eliminare dalle superfici, le eventuali tracce di grasso che le manipolazioni della lavorazione, abbiano depositate su di esse). Se possibile, si farà seguire a questo trattamento, un trattamento analogo, usando invece, della trielina un prodotto lucidante quale il Sidol, applicato possibilmente con batuffoli di cotone o di lana pulita. La lucidatura finale andrà data con semplici tamponi di lana, che vanno rinnovati ogni volta. che la superficie della lana divenga scura.

Per trattamenti della colorazione chimica del rame si rimandano i lettori ad articoli appositi, pubblicati in precedenza, ed in diverse occasioni sulle pagine della rivista. Nel caso che interessi invece che il rame rimanga con la sua apparenza naturale, non basta interrompere le operazioni a questo punto, dato che se si facesse ciò, per un certo tempo il rame rimarrebbe, è vero, nella sua apparenza naturale, ma dopo qualche giorno interverrebbero dei processi di ossidazione e di carbonatazione del metallo che affuscherebbero sempre di più la superficie di questo. Per farla durare invece molto tempo, e perfino degli anni, occorre applicare appena terminata la lucidatura, su tutte le superfici e possibilmente a spruzzo, una vernice trasparente, sia sintetica che alla nitro, in due mani. Così fapendo si creerà uno strato sufficientemente protettivo che però lascerà bene visibile il sottostante metallo, brillantissimo.

NORME PER LA COLLABORAZIONE A "IL SISTEMA A"

1. — Tutti i lettori indistintamente possono collaborare con progetti di loro realizzazione, consigli per superare difficoltà di lavorazione, illustrazioni tecniche artigiane, idee pratiche per la casa, l'orto, il giardino, esperimenti scientifici realizzabili con strumenti occasionali, eccetera.
2. — Gli articoli inviati debbono essere scritti su di una sola facciata dei fogli, a righe ben distanziate, possibilmente a macchina, ed essere accompagnati da disegni che illustrino tutti i particolari. Sono gradite anche fotografie del progetto.
3. — I progetti accettati saranno in linea di massima compensati con lire 3.000, riducibili a 1.000 per i più semplici e brevi ed aumentabili a giudizio della Direzione, sino a lire 20.000, se di originalità ed impegno superiori al normale.
4. — I disegni eseguiti a regola d'arte, cioè tali da meritare di essere pubblicati senza bisogno di rifacimento, saranno compensati nella misura nella quale vengono normalmente pagati ai nostri disegnatori. Le fotografie pubblicate verranno compensate con lire 500 ciascuna.
5. — Coloro che intendono stabilire il prezzo al quale sono disposti a cedere i loro progetti, possono farlo, indicando la cifra nella lettera di accompagnamento. La Direzione si riserva di accettare o entrare in trattative per un accordo.
6. — I compensi saranno inviati a pubblicazione avvenuta.
7. — I collaboratori debbono unire al progetto la seguente dichiarazione firmata: «Il sottoscritto dichiara di non aver desunto il presente progetto da alcuna pubblicazione o rivista e di averlo effettivamente realizzato e sperimentato».
8. — I progetti pubblicati divengono proprietà letteraria della rivista.
9. — Tutti i progetti inviati, se non pubblicati, saranno restituiti dietro richesta.
10. — La Drezione non risponde dei progetti spediti come corrispondenza semplice, non raccomandata.

LA DIREZIONE

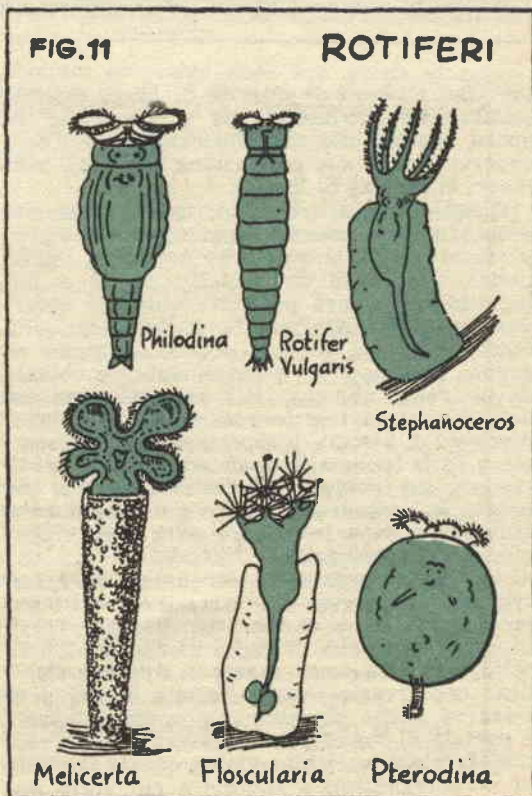
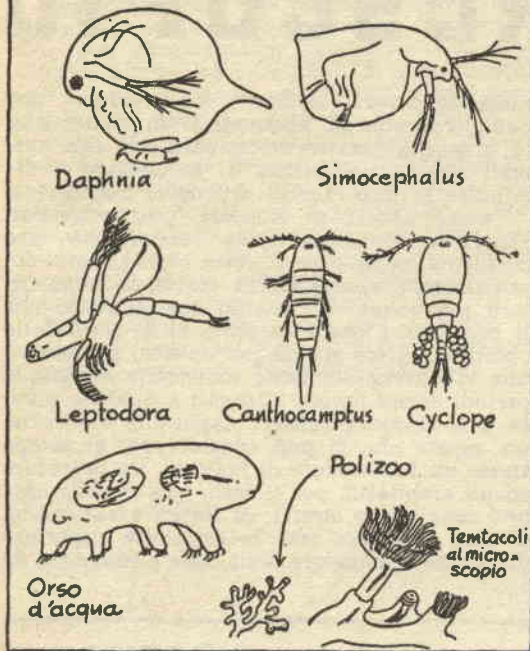
A CACCIA COL MICROSCOPIO

PARTE SECONDA

ROTIFERI, OVVERO, GLI ANIMALI CHE MANGIANO ATTRAVERSO UNA SPECIE DI VENTILATORE.

Nella figura 11 sono illustrati i contorni principali di alcune delle specie di un'altra interessante famiglia animale, ossia quella dei Rotiferi (il cui nome esprime la caratteristica comune a tutte le specie della famiglia, ossia quella di presentare degli organi simili a ruote ed infatti Rotiferi etimologicamente significa appunto portatore di ruote). Questi esserini furono notati fin dai primi tempi dopo la scoperta del microscopio, ed infatti, con un poco di attenzione possono anche essere osservati perfino con una lente semplice a forte ingrandimento. L'attenzione dei primi osservatori fu colpita ed affascinata nel vedere quella apparente rotazione di cui quelle specie di ruote che si trovano tutto intorno alla bocca degli animali, parevano animate. La rotazione di queste ruote od eliche continua, sebbene più lenta anche quando l'animale rimanga fermo. In queste condizioni, infatti, questi strani organi, invece che per la locomozione servono per creare una certa corrente di acqua, che sia in grado di trascinare nella bocca dell'animale delle piccole prede destinate a servire da cibo al Rotifero. Il corpo del rotifero, inoltre è trasparente come il vetro e pertanto nel suo interno è possibile vedere le prede prigioniere, mentre vengono triturate da denti altrettanto trasparenti. Per quanto riguarda la locomozione, poi, c'è ben poco da dire a parte il fatto che le ruote che si trovano sull'orlo della bocca del Rotifero, rassomigliano a vere eliche di imbarcazione allorché sono in funzione. Non accertata è comunque la questione se, sia per creare la corrente di acqua destinata a trascinare alla bocca i microorganismi, sia per la locomozione vera e propria, le ruote in questione girino effettivamente su se stesse oppure si tratti piuttosto di una specie di illusione ottica, determinata dalla rapidissima vibrazione della serie di ciglia che si trovano lungo i bordi delle ruote stesse, per intenderci, insomma si tratta di una illusione simile a quella che si ha in alcune insegne luminose, in cui tutto è fermo, ma la impressione di movimento e perfino di rotazione è data dallo accendersi e dallo spegnersi in determinato ordine delle singole parti che compongono la insegna.

Altra interessante caratteristica che i Rotiferi, od almeno alcune specie di essi presentano, è quella di avere la coda per così dire, telescopica, per il fatto che essa è formata da diversi elementi che scorrono, uno nell'altro, come gli elementi di un cannocchiale, e questa caratteristica, permette agli animali che la possiedono di aumentare e diminuire la loro statura a proprio piacimento.

Talune specie di Rotiferi, poi, sono così rapidi nei movimenti da rendere davvero problematico il tenerli sotto osservazione col microscopio, spostando in corrispondenza dei loro movimenti, il vetrino con pozzetto che li contiene, e che è disposto al di sotto dello obiettivo. Altre specie per contro, conducono una vita completamente sedentaria e passano periodi anche lunghi attaccati a qualche pianta. Uno di questi rotiferi statici è la Melicerta, un essere che si può considerare, al tempo stesso un fabbricante di mattoni, un muratore ed un architetto, per il fatto che si costruisce una casa molto strana, di forma assai ardita, di una ciminiera con la estremità superiore di diametro maggiore della base e composta da

un gran numero di sferette di fango cristallizzato, che produce da se e che mette in opera, una per una, concentricamente, sull'orlo superiore della sua costruzione, che così, man mano, si innalza di livello.

Queste case a tronco di cono rovesciato delle Melicerte possono raggiungere delle proporzioni tali da poter essere notate ad occhio nudo; una lente da contafili da 10 o più ingrandimenti sarà poi sufficiente per osservare meglio, dopo averle individuate sulla faccia inferiore di una foglia di giglio di acqua, raggruppate, generalmente in colonie di un certo numero. Per l'osservazione sia delle case stesse che dei rotiferi che le abitano, piuttosto di tentare di asportare qualche esemplare dalla foglia alla quale aderisce, conviene tagliare un pezzetto di foglia in cui si sia notata la presenza di uno o più esemplari e quindi portare tale ritaglio sotto il microscopio, per l'osservazione, facendo sempre uso di un vetrino a pozzetto, in quanto tali esseri esigono, per vivere di essere mantenuti nel loro ambiente, ossia nell'acqua. Nei periodi in cui lo specimen di foglia non ha da essere sottoposto alla osservazione al microscopio, è bene conservarlo in una fialetta di acqua di fosso od anche piovana, allo scopo di averle a portata di mano per le osservazioni successive. L'interesse richiamato da questa famiglia di microorganismi è enorme e chi vorrà dedicarsi all'hobby di preparare una specie di giardino zoologico in microscopio troverà certamente opportuno aggiungere alla sua raccolta qualche esemplare delle varie specie dei rotiferi: qualcuno che già si è preparato uno zoo di tale genere può assicurare che i Rotiferi sono esseri che senza tema di esagerare possono prendere il posto occupato nella normale fauna, dai gatti e dai cani, in quanto ogni loro comportamento è gradevole e talvolta osservandoli al microscopio mentre si trovano in gruppi si può vederli animati da movimenti piacevolissimi che possono dare la impressione di una danza oppure di un giuoco.

PULCI D'ACQUA, ORSI SUBACQUEI ED INQUILINI IN GELATINA.

E' ben difficile che versando in un vetrino a pozzetto, una goccia di acqua raccolta in uno stagno od in una pozza, non si immetta nel pozzetto stesso qualche esemplare di Pulce d'acqua. Questi piccoli esseri, per lo più crostacei, tanto è vero che sono da alcuni chiamati anche Microaragoste, possono essere rilevati, talvolta, anche ad occhio nudo muoversi a mezz'acqua, in recipienti in cui si siano messe a conservare delle piante acquatiche: appaiono per lo più come puntolini di vario colore, che si muovono rapidamente sanza mai dar segno di stanchezza. Per riconoscere pertanto le principali specie di questa famiglia basterà comparare quell'esemplare che capiti di avere sott'occhio nel microscopio, con gli schizzi che sono illustrati nella figura 12. Le forme di molti esemplari di queste specie sono veramente strane ed in genere molto complicate, con molte appendici, sia mobili che fisse. Il nome di pulce di acqua, come quello di orso subaqueo, sono dovuti quindi solamente al fatto che la loro forma ricorda sia pure molto alla lontana, qualcuno degli animali che siamo soliti conoscere: l'Orso, ad esempio presenta una testa piccola un collo tozzo ed un corpo massiccio, proprio come il vero orso. è però meglio sorvolare sulle zampe, in quanto questo esserino quasi microscopico, mostra di avere a disposizione quattro zampe di scorta.

CICLOPI IN MINIATURA.

Probabilmente le specie di crostacei che più frequentemente accade di incontrare nel corso delle osservazioni, è quella nota col nome di Ciclopi, chiamate così per il fatto che presentano, alla sommità della parte principale del loro corpo un piccolo punto che ha la apparenza di un occhio, a ricordo appunto dei Ciclopi della mitologia, che come si sa avevano appunto un solo occhio. Caratteristica notevole di questa specie è il fatto che gli esemplari che ad essa appartengono, presentano alla estremità del corpo, opposta a quella in cui si trova il simulacro di occhio, due appendici simmetriche a cui sono appese molte uova .

Altra specie piuttosto frequente è la Dafnia, i cui corpi essicati ed in numero grandissimo, sono confezionati in scatole e poi venduti come cibo per i pesci di acquario e per i pesci rossi. Gli esseri di questa specie sono generalmente piuttosto grossi, eppure basta pensare allo impiego che ne viene fatto e cioè a quello indicato poco sopra, per comprendere quanto grande debba essere il loro numero in qualsiasi stagno, od anche nelle zone dei corsi di acqua, in cui il movimento dell'acqua è molto lento.

ANIMALI CON LA CASA DI VETRO.

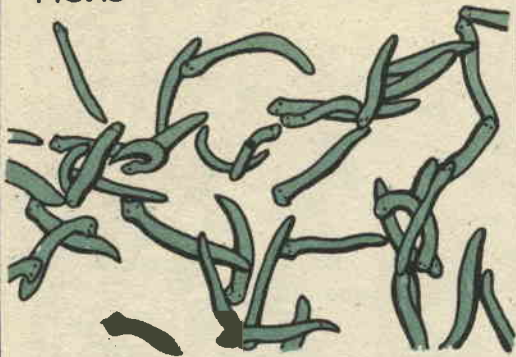
Quasi tutti i crostacei microscopici sono particolarmente interessanti per il fatto che il loro guscio esterno è praticamente trasparente e questo permette l'osservazione degli organi interni degli animali stessi; perché questa osservazione sia possibile, occore però che tali animali rimangano fermi, almeno per qualche secondo, cosa questa non molto probabile, tanto è vero che è spesso necessario attendere parecchie decine di minuti, prima che qualcuno di questi esseri si decida a fermarsi per riposare, prima di lanciarsi in nuove vorticose evoluzioni.

Se si raschia via un poco del sedimento solido che si trova al fondo di una grondaia e lo si stempara in un poco di acqua, meglio piovana, capiterà con quasi matematica certezza di avere catturato almeno un esemplare di « Orso d'Acqua », animaletto, questo che a parte la sua somiglianza con il noto platigrado terrestre è in possesso di caratteristiche che senza tema di esagerare, fanno di esso la creatura più strana e più resistente di tutte quelle che esistono sulla terra: questa creatura, può, ad esempio disidratarsi completamente, quando tolta dal suo ambiente, che è l'acqua, e ridursi in un corpuscolo di materia inanimata, simile ad un granello di polvere rimanendo così, anche per parecchi mesi, dopo di che, rimesso nuovamente nell'acqua riprende la sua forma e sopratutto torna a vivere come se nulla fosse stato. Questa stessa creatura è in grado di sopportare temperature dell'ordine dei 120 gradi centigradi, senza quasi risentirne e stare per tempi anche molto lunghi distante dal suo ambiente (nelle grondaie, ad esempio, ben poca è l'acqua che scorre in estate, eppure questi esserini che rimangono nel fondo, sono disposti ad attendere i diversi mesi, esposti anche ai violenti raggi del sole, e risuscitare, se si può usare questa parola, non appena della nuova acqua sia andata a sfiorarli. Le otto estremità che sporgono dal suo corpo e che rassomigliano a zampe molto imperfette, servono all'animale per manovrare, mentre si aggira in mezzo a qualche ciuffo di erba in decomposizione, per nutrirsi. La sua tozza testa presenta la caratteristica di poter variare considerevolmente di forma. Come gli altri esseri della sua specie anche questo ha il corpo quasi trasparente, nel suo interno, infatti, è possibile osservare i pezzetti di cibo (per lo più ritagli di foglie) mentre subiscono una vera e propria digestione.

Osservata ad occhio nudo una goccia di acqua stagnante pare non dia alcun segno della miriade di esseri, sia animali che vegetali che essa in effetti contiene e che può essere osservata con qualsiasi microscopio.

POLIPI IN GELATINA.

Se, mentre si cerca nell'acqua di uno stagno o di una pozza, del materiale di osservazione e capita di notare un frammento di legno che presenti sulla superficie une specie di gelatina brillante e di piccolo spessore, conviene soffermarsi un poco: basta infatti osservare tale materia gelatinosa con una lente da contafili di una certa potenza per rendersi conto di avere sottomano uno dei più interessanti esseri microscopici, ossia una colonia di Polipi e di acqua dolce (l'etimologia di tale nome indica che si tratta di colonie di numerosi animali che convivono).

I vari animali che compongono tale colonia assomigliano molto a fiori microscopici per il fatto che presentano all'estremità dei tentacoli simili a petali. Tali esseri vivono in tubi di gelatina che essi stessi producono (vedere dettaglio in basso a destra in fig. 12). Essi inizialmente possono non apparire note-

Planarie, strani vermi microscopici

voli infatti appena toccati si contraggono cosicché, quando sono disturbati, appaiono piuttosto come dei pezzetti informi di gelatina. Lasciandoli per un certo tempo tranquilli però li vedremo comportarsi con maggiore naturalezza ed emettere da essi i caratteristici tentacoli in continuo movimento.

Il miglior modo di osservare i Polizoi è, come al solito, quello di prelavare una piccola scheggia di quel legno su cui si sia notata la loro presenza ed introdurla assieme a qualche goccia di acqua in un vetrino a pozzetto, sistemare questo sul microscopio lasciare trascorrere qualche minuto per dar tempo agli animali di riemettere i loro tentacoli. Tali tentacoli si osservano molto bene se lo specchietto sottostante al microscopio sia stato inclinato in maniera da inviare i raggi luminosi allo specimen sotto un'angolo diverso alla verticale.

DUE INTERESSANTI MICROORGANISMI.

Il paramecio. Per quanto esso sia uno tra i più comuni animali unicellulari l'osservazione a questo piccolo essere sarà interessantissima. Come al solito per procurarne alcuni esemplari basterà prelevare qualche goccia di acqua da una pozza.

La foto allegata ad un Paramecio sarà di ausilio per riconoscere immediatamente qualcuno di questi microorganismi, appena capitino nel campo visivo del microscopio.

Si consiglia di usare un vetrino con pozzetto molto piccolo, oppure, meglio ancora, di applicare su di un vetrino normale, una piccolissima goccia dell'acqua in cui la presenza del Paramecio sarà stata accertata. Questo, per il fatto che, dato che questo microorganismo è dotato di movimenti estremamente veloci, sarebbe un vero problema mantenerlo sotto osservazione se la goccia di acqua o il pozzetto fossero troppo grandi dando modo all'animale di spostarsi con libertà.

Un sistema ancora migliore per rallentare i movimenti del Paramecio senza tuttavia danneggiarlo, è quello di bloccarlo tra le fibre di un pezzo di carta alla cellulosa (di quella venduta dagli ottici e che si usa per pulire le lenti.

Per catturare un Paramecio, si introduce prima nel pozzetto del vetrino qualche goccia di acqua in cui se ne sia accertata la presenza, poi si osserva al microscopio per individuare un esemplare di questa specie; si taglia quindi una striscia di carta alla cellulosa larga un paio di mm. e lunga abbastanza per poter essere maneggiata; continuando l'osservazione al microscopio si avvicina lentamente al pozzetto l'estremità di questa striscia e le si fa toccare l'acqua del pozzetto stesso in un punto in cui sia notata la presenza del Paramecio.

Per capillarità, l'acqua, sarà assorbita dalla carta ed il Paramecio sarà trascinato con l'acqua e rimarrà prigioniero tra le fibre della cellulosa; in tal modo i suoi movimenti saranno alquanto ostacolati ed esso potrà essere osservato con agio al microscopio.

Si noterà ad es. quale sia il suo sistema di locomozione: l'intera superficie del suo corpo è coperta da un gran umero di piccoli peli che vibrano molto vivacemente: tali peli si comportano come dei veri e piccoli remi, che, muovendosi determinano la spinta in qualsiasi senso dell'animale. Può darsi che per osservare tali peli, o ciglia sia necessario ridurre il quantitativo di luce che lo specimen riceve dal disotto: per far questo basterà coprire con un pezzo di carta una parte di superficie dello specchietto, in modo che questo rifletta meno luce.

Sarà poi interessante notare come il Paramecio si nutra. Per vedere come i pezzetti di alimenti entrino nel suo corpo basterà aggiungere all'acqua del vetrino un piccolissimo quantitativo di carminio. Tale sostanza si disperderà nell'acqua pur senza sciogliervisi. Sarà così facile notare come l'acqua, e quindi il carminio che in essa è sospeso entri in una parte del corpo del Paramecio dalla forma simile ad un imbuto, la bocca. Sui margini di tale cavità si noterà la presenza di ciglia vibranti: tale loro vibrazione è la forza che determina il convogliamento dell'acqua, e quindi dei corpuscoli di cibo in essa contenuti verso la bocca dell'animale. Le particelle raccolte, e con esse anche i granelli di carminio, si disperderanno nel corpo dell'animale sotto forma di globuli: la stessa massa cellulare del Paramecio provvederà ad assorbirli. Può darsi che nel corpo dell'animale si trovino molti globuli di cibo contemporaneamente.

È ancora interessante osservare quegli organi in forma di piccole spade (tricocisti) che il Paramecio contiene. Per osservare questo basta versare nell'acqua che contiene il microorganismo una piccola goccia di un sale qualunque solubile di ferro: in capo a pochi minuti l'animale sarà ucciso dal sale di ferro che agisce su di esso come un veleno. Prima di morire però esso emetterà un

notevole numero di queste piccole spade o tricocisti: gli studiosi pensano che il Paramecio si serva di tali organi come di una difesa estrema, e che nel nostro caso, li emetta nel vano tentativo di difendersi dal veleno.

LA AMEBA

Questi microorganismi si trovano comunemente al disotto delle foglie di gigli d'acqua o sugli steli delle altre piante: basta infatti raschiar via un poco del materiale che si vede aderire agli steli e trasportare questo nel vetrino a pozzetto per notare ben presto la massa grigiastra, gelatinosa di protoplasma che costituisce questo strano essere. Già in altra sede abbiamo parlato della maniera con cui la ameba si sposti (quella cioè di emettere volta per volta delle porzioni della sua massa cellulare e di ritrarli non appena tutto il corpo si sia spostato) si può dire che questo animale sia assolutamente privo di forma e che scorra propria come una goccia di gelatina.

Durante i suoi spostamenti, la Ameba, giunge talvolta in contatto con qualche particella di sostanza che possa servirle da cibo: interessantissimo il suo modo di mangiarla: si limita infatti ad avvolgerla completamente con la massa gelatinosa del suo corpo. Una volta che la particella di cibo (che può anche essere costituita da cellule viventi sia animali che vegetali), sia avvolta del tutto viene digerita dal protoplasma stesso della Ameba. Quasi certamente, se capita osservare nel corpo dell'animale dei corpuscoli di materia diversa dalla massa che li circonda si può affermare trattarsi di cibo in corso di digestione.

In alto, la forma caratteristica della muffa del pane (Penicillium), in basso, un'altra muffa, pure frequentissima.

QUALCHE OSSERVAZIONE SUI BATTERI

Non occorre un'attrezzatura molto complessa per fare le prime osservazioni di batteriologia: un microscopio di media potenza ed il solito assortimento di vetrini e di burette saranno sufficienti per iniziare.

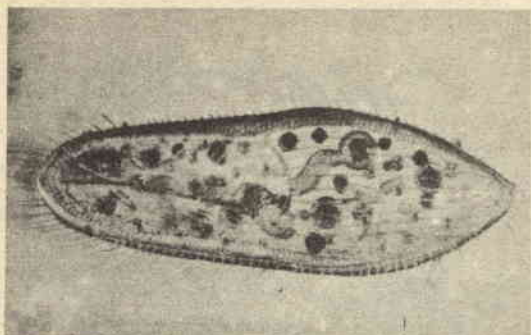
BATTERI CHE VIVONO NELLA BOCCA

Un luogo interessante per iniziare la nostra caccia ai batteri è costituito dalla nostra stessa dentatura. Basta infatti raschiare con uno stuzzicadenti un poco della materia bianca che si trova negli interstizi tra i molari, per avere a disposizione una buona preda.

Si scioglie tale materia in una goccia di acqua su di un vetrino a pozzetto; si decanta poi l'acqua e la si trasferisce in un recipiente della capacità di 100 cc. pieno esso pure di acqua pulita possibilmente piovana. In tal modo si riesce a diluire l'acqua entro cui era stata stemperata la materia raccolta tra i denti. Si prende ora una goccia di tale soluzione diluita, la si stende su di un vetrino normale (non a pozzetto), e la si lascia evaporare. Appena il vetrino sarà tornato asciutto, lo si passa in mezzo ad una fiammella di acool ,allo scopo di «fissare» i batteri ed evitare che quando, successivamente, si procederà alla loro colorazione, essi non possono essere staccati dal vetrino. La colorazione infatti è necessaria se si vuole veder bene i batteri nei loro dettagli: essi infatti sono quasi trasparenti e pertanto la loro osservazione sarebbe difficoltosa; la colorazione viene assorbita dai loro corpi che pertanto risaltano su di un fondo trasparente.

Una buona sostanza per la colorazione è costituita dal blu di metilene, che si può acquistare in qualsiasi farmacia: se ne prendre una goccia e la si applica sul vetrino dove si prevede siano rimasti i batteri e si lascia agire su di essi per tre minuti ,indi si asporta l'eccesso di colorante facendo scorrere sul vetrino un leggero filo di acqua fatta uscire da un rubinetto.

Il vetrino va ora lasciato ad asciugare all'aria e si deve evitare assolutamente di toccarne la superficie con le mani od anche con uno straccietto, altrimenti i batteri verrebberot asportati.

Sotto un microscopio di media potenza il

Il paramecio, un microorganismo alla cui osservazione è interessantissimo dedicare un poco di tempo.

vetrino mostrerà, sulla sua superficie, i resti di tre tipi di batteri: i bacilli, in forma di bacchettine; i cocchi di forma sferica e gli spirilli di forma appunto di spirale. Non ci si deve preoccupare della presenza nella bocca di tali esseri: questi infatti sono innoqui; un'accurata pulizia dei denti una o più volte al giorno sarà sufficiente per eliminare i microorganismi dannosi.

BATTERI DEL LATTE

Un altro posto interessante per cercare dei batteri è lo yougurt ed anche il semplice latte non pastorizzato. Per preparare un vetrino che permetta l'osservazione di tali batteri basta agire in modo analogo a quanto è stato fatto per i batteri della bocca, facendo semmai precedere il « Fissaggio » da un trattamento con alcool assoluto allo scopo di eliminare dallo specimen i corpuscoli di grasso che potrebbero disturbare l'osservazione. Anche questa volta si provvede alla colorazione con il blu di metilene. Anche questi batteri sono innocui, anzi in taluni casi la loro presenza nell'intestino umano è vantaggiosa. I batteri del latte, che sono streptococchi si presentano per lo più sotto forma di file di perline.

BATTERI CHE VIVONO SULLE RADICI DELLE PIANTE

È possibile trovare altri interessanti batteri sulle radici di alcune piante, e specialmente sulle leguminose (fagiuoli, ecc.). Se infatti si prova ad estrarre dal terreno qualcuna di queste piante, evitando di romperne lo stelo o di spezzarne le radici e quindi si lava accuratamente qualcuna delle radichette più sottili, si noterà, aderenti ad esse, dei noduli o rigonfiamenti. Ebbene, tali noduli contengono appunto degli speciali batteri che si fissano parte dell'azoto contenuto nella atmosfera. Tale azoto viene poi utilizzato dalle piante per formare degli speciali composti azotati chiamati proteine, che poi, preleviamo a nostra volta con gli alimenti.

Per preparare un vetrino con tali batteri, si procede in questo modo: si sceglie un nodulo ben netto, delle dimensioni simili a quella di una capocchia di spillo, lo si schiaccia tra due vetrini puliti fatti strisciare uno contro l'altro, in modo da stendere il contenuto del nodulo su di un tratto di diversi centimetri. I batteri si fissano come al solito con il calore della fiamma e quindi si colorano cin il bleu di metilene. Osservate col microscopio, essi appaiono in forme diverse ed insolite, talvolta a forma di bacchette, tal'altra, in forma di « Y », oppure con delle semplici sporgenze.

COME SI PREPARA UN GIARDINO ZOOLOGICO IN MINATURA

A coloro che si saranno provveduti un microscopio di buona qualità, possibilmente munito di un certo assortimento di oculari e di obbiettivi, in modo da ottenere da esso la potenza che volta per volta occorra, converrà impiantare uno Zoo microscopico, in modo da avere sempre a disposizione un notevole assorbimento di animali e di piante microscopiche da usare nelle osservazioni. Per iniziare questo Zoo, che, in termini tecnici, si dovrebbe chiamare piuttosto cultura, occorre partire col provvedere un recipiente di vetro, dalla bocca piuttosto larga e munito di un coperchio pure di vetro, in modo da isolare il contenuto, dall'ambiente esterno. Come ambiente iniziale per gli esseri che si cattureranno, si introduce nel barattolo che deve servire da Zoo, un certo quantitativo di acqua, pulita, possibilmente piovana, dato che quella potabile delle reti idriche cittadine contiene molto spesso del cloro ed altre sostanze antisettiche, che appunto per questa loro azione possono determinare la immediata morte dei microorganismi.

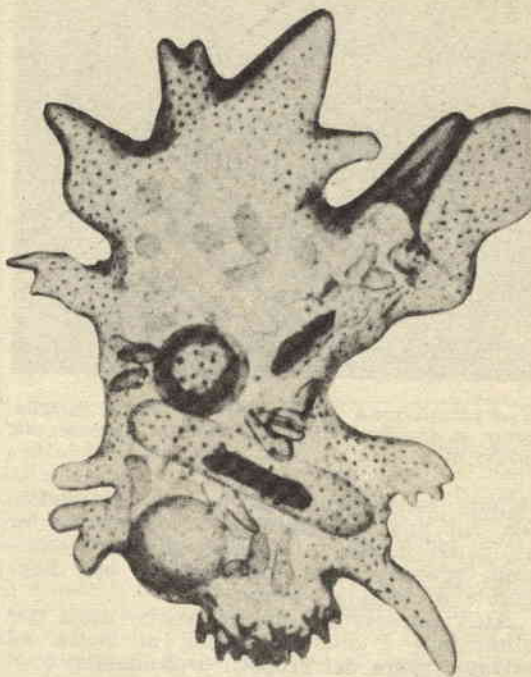
Per immettere nello Zoo i primi esemplari della raccolta, si comincia col mettere insieme un certo quantitativo di materiali, in cui con molta probabilità sono contenuti i microorganismi (ad esempio, fanchiglia raccolta in fondo a pozze di acqua ferma, residui secchi raschiati via dall'interno delle grondaie dei tetti, materiali in decomposizione, ecc.). In un primo tempo, la flora e la fauna immessa nel recipiente continuerà a vivere normalmente ed anzi a riprodursi; più tardi, però, si comincerà a notare il verificarsi di una selezione, durante la quale alcune delle specie scompariranno, altre si moltiplicheranno, ed altre infine, faranno per la prima volta la loro comparsa, sempre che, naturalmente la bocca del recipiente di vetro sia stata mantenuta senza il coperchio. In ogni caso si raccomanda di conservare il barattolo, possibilmente in un ambiente tiepido, e senz'altro, non esposto ai raggi diretti del sole, specialmente in estate, dato che tali raggi rappresentano, per i nostri microorganismi, dei veri pericoli mortali. Nel-

l'epoca in cui nello Zoo si verifica la selezione è possibile prelevare con molta facilità gli esemplari delle specie che interessano per trasferirli in altro recipiente. Si noti poi che mentre talune delle specie nuotano continuamente a mezz'acqua, altre si troveranno esclusivamente sul fondo del recipiente, ed altre ancora aderiranno alle pareti verticali.

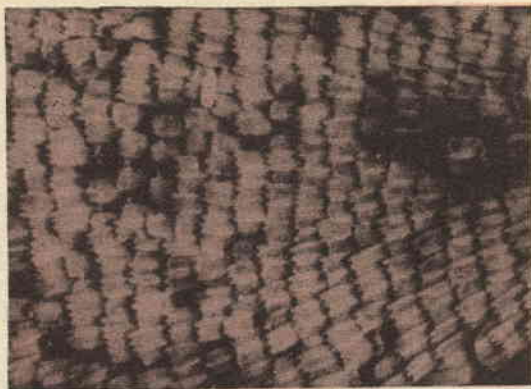
COME SI ALLEVA UNA AMEBA

Questo interessantissimo essere è già stato descritto, nei suoi costumi, in altra sede di questo articolo. Vediamo ora come sia possibile fare di esso un vero e proprio allevamento. Cominciamo col precisare che l'ameba e gli esseri simili, esigono, per vivere, un certo quantitativo di acqua pulita in cui essi possano nuotare, e che fornisca loro, anche l'ossigeno che essa porta in soluzione e che ad essi occorre per la respirazione. Oltre l'acqua, gli esseri viventi, esigono anche ovviamente qualche sostanza che essi possano assimilare come cibo. La qualità dell'acqua è una condizione importantissima perchè questi microorganismi possano sopravvivere ed infatti talvolta, sostanze, perfettamente innoque per l'uomo, per la loro piccolissima concentrazione, possono essere invece letali per determinate specie di microorganismi. La migliore acqua per riempire il nostro zoo è certamente quella che si raccoglie in uno stagno, in cui si vedano vegetare piante, e che sia stata eventualmente filtrata attraverso un pezzetto di garza ripiegato più volte, in modo da fermare materie estranee ed eventuali microorganismi non desiderati nello Zoo. Ugualmente bene può andare poi l'acqua prelevata da un vaso in cui vivano dei pesci rossi, od anche da un acquario.

Per quanto riguarda le amebe ed altri animali simili, non deve esservi molta preoccupazione sulle sostanze da somministrare loro come cibo; da evitare, invece, è la somministrazione del cibo in misura eccessiva: se così si fa, infatti, può verificarsi una alterazione dei cibi stessi ad opera di qualche specie di batteri, i quali si riprodurrebbero ed inquinerebbero con le loro sostanze di rifiuto, l'acqua dello Zoo, determinando la morte delle amebe e degli altri esseri. Ad ogni modo la quantità *optimum* che ogni specie di animali e di piante microscopiche preferiscono, va stabilita soltanto in seguito a qualche setimana di prove, nel corso delle quali si somministra il cibo in misure variabili, e si tengono nel contempo d'occhio per mezzo del microscopio, le condizioni delle varie colonie di microorganismi che vivono nel recipiente e la tendenza di qualcuna di esse a diradarsi o ad estinguersi completamente.

Una maniera per fornire all'ameba le sostanze alimentari di cui essa necessita consiste nel mettere in un cucchiaio di acqua,

Un altro meraviglioso animale, l'Ameba, il cui comportamento va osservato a fondo, prima di dire che l'esame degli esseri microscopici non presenta gran che di interessante.

due steli di avena non più lunghi, ciascuno di 20 o 30 mm. lasciando poi riposare questa mistura per un paio di giorni, in un recipiente coperto, in modo che non possano introdursi in esso altri microorganismi, dei moltissimi che si trovano continuamente sospesi nell'aria, in attesa di qualche buona località per atterrare. Poiché il livello dell'acquia, sia pure lentamente, potrebbe diminuire, sarà opportuno introdurre di tanto in tanto nel recipiente dell'altra acqua, possibilmente piovana, con un contagocce.

Con tutta probabilità, in questa mistura l'ameba ed altri esseri, quali i rotiferi ecc., sarà già presente sin dal primo momento, in caso contrario occorrerà immetterne qualche esemplare prelevato con cura con una buretta in seguito ad una scrupolosa osservazione al microscopio, per evitare di prelevare assieme a questa, altre specie non desiderabili. Si eviti sempre di aggiungere acqua in misura tale che il livello di questa superi i 20 mm. da fondo del recipiente, che preferibilmente deve essere del tipo a base bassa come ad esempio è una fiala della capacità di 2 cc. tagliata a metà altezza. In capo ad un certo numero di settimane (generalmente 6), il numero delle amebe nella loro speciale cultura sarà aumentato di molto, a tal punto che si dimostrerà necessario provvedere ad una decimazione, la quale si esegue, ad esempio, prelevando due terzi del

Una piccolissima porzione di un' ala di farfalla, come si presenta osservata con un microscopio, anche di piccola potenza.

liquido contenuto nella cultura gettandolo via (in una fognatura) e riportando il livello del liquido nel recipiente alle condizioni precedenti al diradamento, con l'aggiunta di semplice acqua.

Altri materiali potranno essere usati per alimentare i microorganismi; si potrà ad esempio usare dei granelli di frumento, o di orzo, in luogo degli steli dell'avena.

Altre ottime sostanze alimentari sono costituite dal riso non brillato, o da ritagli di lattuga ben pulita.

Per l'allevamento del paramecio occorrerà semmai agire alquanto differentemente, per il fatto che questo essere esige maggiore cibo di quello richiesto dalla ameba.

Il liquido-cultura per tale animale può essere costituito da un poco di acqua in cui siano stati introdotti otto granelli di riso o di frumento oppure una diecina di pezzetti di steli di avena, delle misure identiche a quelle adottate nel caso dell'ameba. Altro ottimo liquido di cultura per il paramecio è quello che si prepara mettendo a bollire 70 grammi di foglie di lattuga ben pulita, in mezzo litro di acqua e facendo continuare l'ebollizione sino a che il quantitativo dell'acqua non si sia ridotto alla metà di quello originario. A questo punto il liquido si lascia riposare con le foglie di lattuga per un paio di giorni o più, fino a quando, cioè, non si noterà che esso cominci a divenire leggermente opaco od opalescente. A questo punto potranno essere immessi in esso gli animali che interessa «allevare». Dopo un certo tempo che gli animali vivano in questo brodo di cultura si noterà come la leggera opacità che esso presentava inizialmente sia scomparsa, segno, questo, che le sostanze alimentari sono già state tutte consumate dei microorganismi. Per evitare quindi che questi abbiano a perire per mancanza di cibo, occorre aggiungere di tanto in tanto nel recipiente che forma il nostro zoo, un cucchiaio di brodo di lattuga, preparato nella solita maniera ma non ancora sfruttato.

Altre sostanze potranno poi essere provate per alimentare i nostri animali microscopici ad esempio, farina, polvere di latte, malto, piselli e fagioli bolliti e spappolati, ecc. Il segreto per la buona riuscita dell'allevamento non sta nella scelta degli alimenti ma piuttosto nella parsimonia con cui questi vengono somministrati e nell'accorgimento di diradare gli animali quando si noti che in un allevamento essi risultino troppo fitti.

ALLEVAMENTO DI CROSTACEI E DI IDRE

Quando nel corso delle osservazioni capita di individuare, in mezzo agli altri microorganismi, anche una Idra, si provveda subito a prelevarla con la massima attenzione a trasferirla in un recipiente di vetro, ben pulito e di notevoli dimensioni. L'Idra esige di essere alimentata costantemente con pulci di acqua o Dafnie (i piccoli crostacei che già in altra sede abbiamo esaminato e che si possono trovare in grande numero nello speciale alimento per pesci che molti negozi specializzati vendono). L'alimentazione della Idra deve essere fatta regolarmente, ad intervalli costanti: l'ora della alimentazione dell'Idra è altrettanto interessante se non di più della ora dell'alimentazione delle foche, o delle scimmie o dei leoni in uno zoo. Si provi infatti a prelevare da una cultura un esemplare della Dafnia con l'aiuto di una retta e di lasciare libero l'animale in prossimità di qualcuno dei tentacoli dell'Idra: ben presto i tentacoli avvolgeranno la Dafnia e la trascineranno spietatamente alla bocca della crudele Idra, che non tarderà a divorarla. Come si è detto, la Dafnia può essere acquistata in qualsiasi negozio specializzato per acquari oppure può anche essere allevata con facilità in una specie di soluzione di cultura che si prepara stemperando in un recipiente di vetro, contenente cinque litri di acqua, il rosso di un uovo sodo ed aggiungere a questo liquido qualche esemplare di Dafnia catturata nelle solite maniere.

Quando si noti che la soluzione di cultura, normalmente un poco opalescente, sia tornata trasparente si potrà arguire da questo che il livello nutritivo di essa si sarà molto abbassato e per riportarlo nelle condizioni necessarie per il sostentamento della colonia di Dafnie, non ci sarà che da introdurre nel recipiente dell'altro rosso di uovo sodo, ugualmente spappolato in un poco di acqua.

OPERAZIONI DI ALTISSIMA CHIRURGIA ALLA PORTATA DI TUTTI

La planaria (vedi fig. 13 e 14) è un piccolo verme piatto, di colore bruno, lungo una dozzina di cm. circa, facilmente reperibile sotto le pietre che si trovano sul fondo di stagni od anche aderente alle foglie, alle radici ed agli steli di alcune piante acquati-

che. Altro sistema per raccogliere molti esemplari di questa specie animale è quello stesso che si usa per la pesca dei gamberetti, quello cioè di gettare al fondo dello stagno un pezzetto di carne cruda, legata ad un filo, in modo, da poterla ricuperare dopo una giornata, allorchè su di essa si saranno precipitati certamenti molti dei vermi Planaria, esistenti nello stagno stesso.

Le planarie si conservano in un piatto fondo di porcellana bianca, che contenga dell'acqua sino ad un'altezza di 20 mm. L'alimentazione dei vermi in cattività si esegue somministrando loro, ogni settimana, dei pezzetti piccolissimi di fegato fresco e crudo. Trascorsa un'ora, però questi pezzetti di fegato debbono essere estratti dal piatto, che di regola deve contenere solamente dell'acqua; questa ultima poi deve essere pulita e per questo va sostituita ogni giorno, con altra, prelevata da poco da uno stagno e filtrata attraverso la garza.

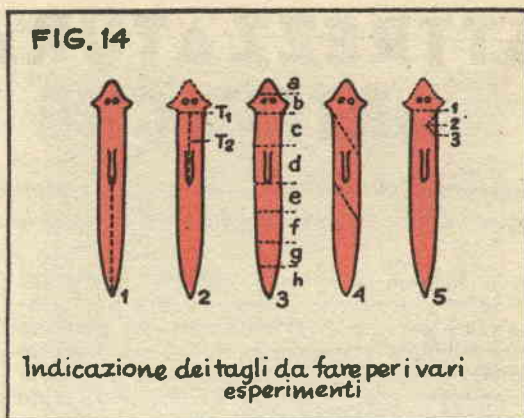
Le planarie si prestano per la esecuzione di motli esperimenti

Esperimento n. 1. Per creare una Planaria che possieda code è sufficiente eseguire con una lametta da barba un taglio lungo l'asse del corpo dell'animale normale seguendo la linea tratteggiata visibile nel dettaglio 1.

Esperimento n. 2. Per creare una Planaria con due teste, si deve prima asportare completamente la testa dell'animale eseguendo il taglio indicato nel dettaglio 2, con la linea tratteggiata contrassegnata con il segno t1; poi si deve eseguire un corto taglio avente la direzione della lunghezza del corpo, come indicato dalla apposita linea tratteggiata contrassegnata con il segno t2.

Esperimento n. 3. Tagliare un esemplare di Planaria in otto pezzi ben netti, seguendo le indicazioni fornite dal dettaglio 3, in cui sono appunto visibili le otto linee tratteggiate lungo le quali i tagli debbono essere eseguiti. Si ripone ciascuno dei pezzi in un piattino separato contenenete dell'acqua, contrassegnando però ciascuno di essi in modo da sapere quale degli otto pezzi della Planaria esso contenga. Dopo un certo tempo, se si continua a somministrare giornalmente ad ognuno di questi pezzi, qualche goccia di brodo di carne assolutamente privo di grassi e di sale, da alcuni dei pezzi cominceranno a svilupparsi dei nuovi, stranissimi esemplari di Planarie. Ripetere l'esperimento più volte, per accertare se gli individui di una determinata caratteristica si formino sempre da pezzi tratti da un determinato pezzo del corpo della Planaria da cui si è partiti.

Esperimento n. 4. Fare su di un esemplare di Planaria due tagli obliqui nella posizione indicata con le due linee tratteggiate nel dettaglio 4: dal troncone centrale si svilupperà una nuova testa ed una nuova coda, che però risulteranno ad angolo quasi retto rispetto al troncone stesso.

Indicazione dei tagli da fare per i vari esperimenti

Esperimento n. 5. Eseguire l'asportazione della testa della Planaria seguendo la linea tratteggiata contrassegnata col num. 1 del dettaglio 5 fig. 14, indi asportare, nel punto contrassegnato col n. 2 un pezzetto triangolare del corpo dell'animale. Conseguenza di questo trattamento sarà la crescita di una nuova testa, normale, in corrispondenza del taglio 1 ossia nella sua posizione naturale e la crescita di un'altra testa, più piccola della precedente, nel punto in cui è stato eseguito il taglio 2.

In ogni caso al termine della operazione si deve rimettere la Planaria in un piattino contenente dell'acqua pulita. Talvolta, specie nel caso dell'esperimento 1 e 2 può darsi che i tessuti dell'animale riprendano a cicatrizzarsi lungo il taglio, se questo accade, ripassare nel taglio la lametta per separare di nuovo le parti. Il processo di rigenerazione di parte del corpo della Planaria, e specialmente nel caso della testa è piuttosto lento e quindi occorre pazienza nell'attendere il risultato si renda palese .Si faccia attenzione a non essere presi in errore pensando che la Planaria sia morta se dopo la operazione non la si vede muovere: dopo qualche tempo le sue funzioni vitali riprenderanno in pieno. Si prenda nota di tutti i risultati che si ottengano e del modo adottato per conseguirli, tenendo un quadernetto di appunti dove registrare caso per caso quali siano i tagli eseguiti sulle Planarie e quale sia la forma dell'animale derivato da queste operazioni. Per osservare meglio sia i particolari dell'individuo, sia le fasi del processo di rigenerazione, è sufficiente una normale lente contafili. Facciamo notare che uno studioso, ripetendo più volte su di una stessa Planaria l'esperimento n. 2 è riuscito ad ottenere un esemplare di verme perfettissimo, ma con ben otto teste (ottenuto un esemplare con due teste, ha sottoposto ciascuna di queste teste al solito trattamento ottenendone quattro, quindi sdoppiando ciascuna delle quattro teste ha appunto ottenuto il numero di 8).

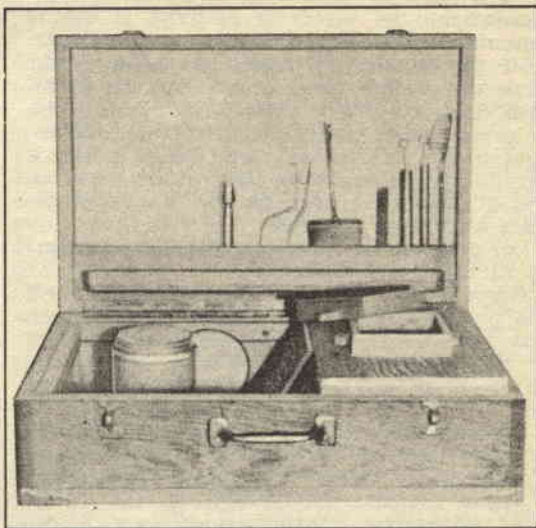
ATTREZZATURA PER FUSIONI ARTISTICHE IN METALLO

Compatta e di facilissimo impiego, permette a ciascuno la esecuzione di fusioni di piccoli oggetti dono, di novità, ed anche di piccole parti da modellismo.

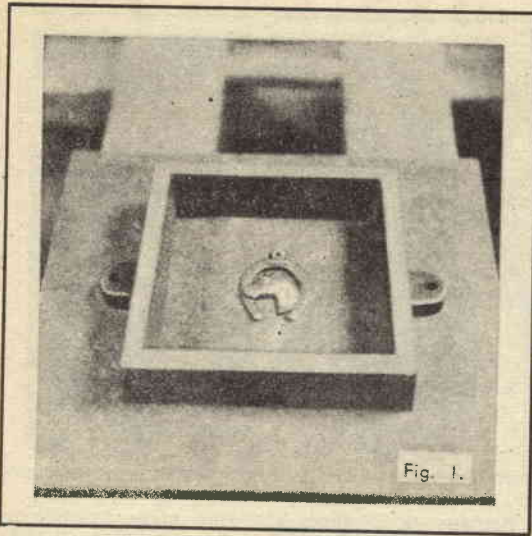
La fusione di piccoli oggetti in metalli teneri, diviene un lavoro tra i più semplici per qualsiasi arrangista in possesso della normale attrezzatura e che sia disposto a mettere insieme questa compatta e piccola attrezzatura per fusioni, il che del resto rappresenta un'impresa che può essere portata a termine in poche ore e con un lavoro alla portata di chiunque. Le possibilità che il possesso di un'attrezzatura di questo genere offre sono grandissime e toccano i campi più diversi, quali quello dell'esecuzione di oggetti di bijotteria o di gioielleria, dei bottoni speciali, dei giocattoli, e sopratutto, la realizzazione di pezzi necessari per i vari rami del modellismo, sia ferroviario che automobilistico, navale ecc.

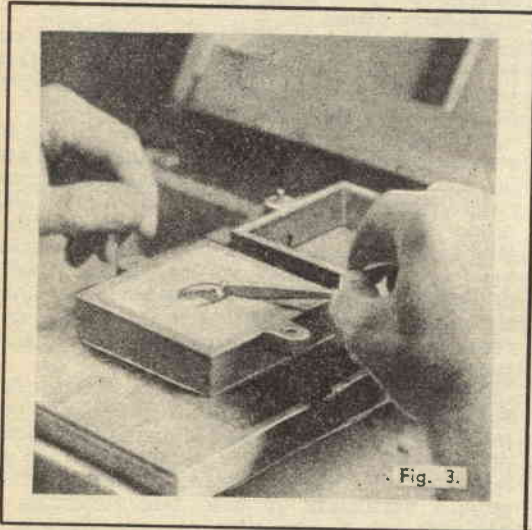
Una caratteristica interessante che distingue questa attrezzature dalle altre analoghe, sta nel fatto che in essa è previsto che le colate siano eseguite in stampi formati da un impasto composto di polvere di pietra pomice finissima e di glicerina, nelle proporzioni di 8 parti di pomice ed una di glicerina, in volume: è questo materiale, infatti che prende il posto comunemente occupato dalla sabbia da fonditori. Esso presenta la capacità di ricevere e di restituire alla colata i dettagli estremamente fini ed inoltre offre altri due vantaggi rispetto alla sabbia prima citata: non richiede la speciale sostanza separatrice per il suo distacco dal modello da riprodurre e non richiede alcun trattamento con acqua, richiesto invece dalla sabbia per fare assumere allo stampo da essa formato, la sufficiente consistenza, perché non abbia a sgretolarsi e disfarsi prima dell'esecuzione della colata e nel corso di questa. Permette altresì il risparmio del tempo che, usando la sabbia, accade di perdere allorché nel trattamento con l'acqua la sabbia stessa diviene troppo umida e quindi inadatta per la colata.

La polvere di pomice e la glicerina possono essere mescolate in un mortaio, con un pestello, sia a mano che con una speciale disposizione in cui viene impiegato il noto prodotto da un trapano a colonna, nel caso che questo sia disponibile.

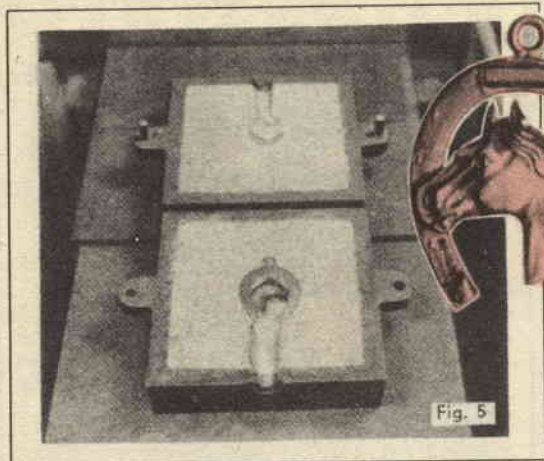
Il mortaio va ricavato da un blocco di legno duro, e deve avere un diametro di mm. 200 ed una profondità di mm. 40 circa. Il pestello, deve invece essere realizzato con la testa o fungo, del diamerto di mm. 50 circa; il manico di esso, invece deve essere

di diametro abbastanza sottile da entrare nel mandrino del trapano a colonna, qualora si intenda trarre, come si è detto, vantaggio da questo per l'amalgazione delle due sostanze, oppure dovrà avere un diametro di mm. 30 circa, nel caso che lo si intenda manovrare a mano.

Vi è poi un'altra maniera per mescolare la glicerina e la pomice e consiste nel mettere insieme dette due sostanze, con l'aggiunta di un po' d'acqua, in quantità sufficiente perché risulti formata una pasta di media consistenza. La presenza dell'acqua facilita l'infiltrazione della glicerina che come si sa presenta notevole affinità con l'acqua stessa. Una volta che l'impasto sia divenuto bene omogeneo, si provvede a fare evaporare lo eccesso di acqua aggiunto, ponendo l'impasto bene disteso su di un piatto esposto ad una corrente d'aria meglio se tiepida. Si deve però, adottando il sistema dell'aggiunta della acqua, avere la massima cura che questa, prima dell'uso sia tutta evaporata; in caso contrario nell'esecuzione della colata sarebbe da temere che l'acqua rimasta vaporizzasse e formasse le caratteristiche quanto, spiacevoli bolle d'aria o meglio, di vapore, che si riscontrano in molte colate, anche se fatte da artigiani esperti, ma che adottino il sistema della sabbia umida per lo stampo.

La miscela di pomice e glicerina, ben

Al centro del ripiano di lavoro si dispone il modello che si deve riprodurre, indi su questo si fa scendere una delle due armature dello stampo (quella priva delle spine di allineamento, capovolta). Questo procedimento corrisponde ad una versione modificata della tecnica convenzionale.

Riempimento della prima metà della armatura con l'impasto composto da otto parti in volume di pomice ed una di glicerina bidistillata, e forzatura coll'apposito accessorio per costringere il materiale ad occupare tutti gli spazi disponibili. L'uso dell'impasto pomice-glicerina, permette la resa di dettagli finissimi.

(Foto 3): *Capovolta la prima metà dello stampo, quella cioè, or ora riempita di impasto, si opera con una delle spatole allo scopo di eliminare da attorno al modello l'impasto in eccesso, in modo che la superficie sia rigorosamente piana, e corrisponda al piano che passa per il bordo della armatura stessa.* — (Foto 4): *Applicazione sulla prima metà della armatura, della metà superiore (quella con le spinette di allineamento); riempimento di questa col solito impasto, bene premuto e successivo pareggiamento con una spatola della superficie superiore. Successiva apertura delle due metà dello stampo così formato e inserzione del tubetto destinato a tagliare nello impasto il canaletto del metallo fuso.*

amalgamata e liberata dell'acqua, va conservata in un barattolo di vetro con tappo pure di vetro ed a tenuta stagna e questo per evitare che la glicerina presente, a causa della sua affinità con l'acqua, assorba l'umidità, presente nell'aria dell'ambiente.

E' interessante da notare che l'impasto può essere utilizzato diverse volte per l'esecuzione

Tolto il tubetto ed estratto con attenzione il prototipo dell'oggetto da riprodurre, così si presentano le due metà dello stampo. A questo punto occorre una certa attenzione per evitare che le due superfici siano danneggiate.

Richiuso lo stampo, l'insieme viene inserito tra due blocchetti di legno e l'insieme viene inserito in una morsa, con il forellino per l'afflusso del metallo fuso, rivolto verso l'alto. Dopo questo, tutto è pronto per la esecuzione della colata del metallo.

di diversi esemplari dell'oggetto di cui esso porta impressa la forma. Naturalmente, lo stampo deve essere rinnovato quando si noti che i dettagli più fini, nella colata non risultino resi bene e che gli spigoli cominciano a divenire ottusi.

Del resto, questo non costituisce affatto un problema in quanto può essere ricuperato l'impasto ed in esso può essere nuovamente impressa la forma dal modello.

La cassetta destinata a contenere sia lo stampo per il getto che gli altri accessori per la colata, viene realizzato, per convenienza, nella forma di una valigetta, e questo, allo scopo di renderla facilmente trasportabile. Gli accessori sono trattenuti nella cassetta, nei fori appositamente praticati in un listello di legno; sempre nella cassetta vi è poi un ripiano destinato a sostenere lo stampa durante le operazioni di preparazione e quelle, successive, alla colata.

Nell'interno della cassetta, lo spazio destinato a contenere le parti principali per le colate e che serve anche per l'esecuzione delle colate stesse, deve essere foderato di latta a superficie brillante, e non ossidata oppure verniciata, quando tale superficie è brillante ed il più possibile speculare che la foderatura, che agisce da schermo termico protettivo, adempie meglio alla sua funzione, mentre è quando la lamiera è ossidata oppure verniciata che essa inevitabilmente assorbe molto calore e si riscalda, danneggiando a sua volta anche la cassetta. Il bordo interno della cassetta va poi completato da una bordura, di legno, che serve anche per aumentare la resistenza della cassetta stessa.

Gli accessori per la colata, sono di piccole dimensioni e possono per lo più essere ricavati da rimasugli e da ritagli che certamente è possibile trovare in giro per la casa.

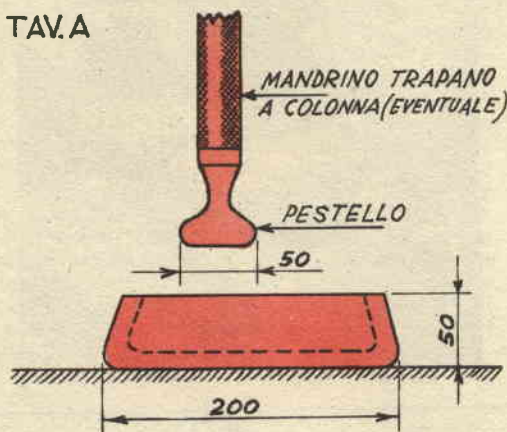
TAV. A

MANDRINO TRAPANO A COLONNA (EVENTUALE)

PESTELLO

50

50

200

MORTAIO SPECIALE

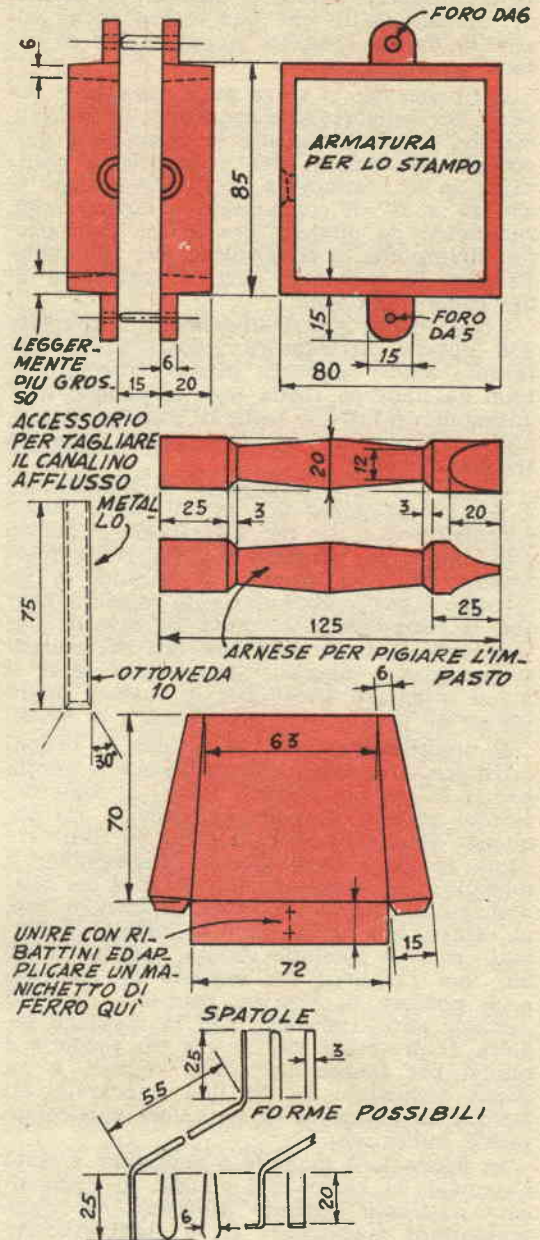
Il mortario e il pestello per mescolare la pomice e la glicerina sono di legno duro e dovrebbero avere la sezione qui illustrata, comunque, anche un normale mortaio casalingo, nuovo, può andare altrettanto bene. Se il pestello deve essere azionato dal mandrino di un trapano a colonna, il suo gambo deve essere molto più sottile, in maniera che possa appunto entrare nel mandrino dell'utensile.

Come nelle fusioni convenzionali, lo stampo, anche in questo caso esige di essere in qualche modo sostenuto, perché non sia deformato facilmente sia nella colata che nelle manipolazioni, specialmente quelle di apertura e chiusura delle due valve. Una armatura di questo genere è essa pure in due parti, corrispondenti alle due valve dello stampo e può essere acquistata presso qualche fornitore di articoli per fonderie od anche talvolta, da qualche altro che fornisca materiale per orefici ed artigiani di questo ramo. Le due parti dell'armatura sono tenute bene allineate, dalla presenza di una coppia di spine situate su una delle valve e che entrano con precisione in appositi fori nella altra valva, solamente quando le due parti siano, come si è detto, allineate. All'acquisto di questa armatura conviene scegliere un esemplare che sia fatto di ferro fuso o ghisa oppure di bronzo, dato che sono questi i materiali che assicurano la massima durata. Si sottolinea che con un poco di buona volontà, tali armature potrebbero anche essere autocostruite, ricavandole da un blocco di bronzo, secondo le caratteristiche illustrate in uno dei disegni allegati. Questa soluzione può essere adottata da quanti risiedano in zone in cui non sia facile rintracciare un fornitore di articoli da fonderia.

Le spatole che servono per livellare le superfici e per togliere dalle armature il quantitativo di impasto che sia stato applicato in eccesso, possono essere ricavate da vecchie molle, provvisoriamente stemperate per facilitarne la lavorazione. Il cucchiaio destinato a servire sia da crogiuolo per la fusione del metallo e sia per il trasporto del metallo fuso sino allo stampo, per la colata, può essere acquistato in qualsiasi buon negozio di ferramenta, nella misura che si ritenga opportuna, ad ogni modo, date le piccole dimensioni degli oggetti che si possono stampare con questa attrezzatura appare illogico che il cucchiaio stesso sia molto grande e quindi di capacità eccessiva.

Necessita poi l'accessorio destinato a praticare nella massa dello stampo il canalicolo attraverso il quale il metallo fuso sarà fatto scendere per raggiungere la cavità di cui esso debba prendere la forma. Tale accessorio può essere autocostruito con un pezzo di tubetto di ottone della sezione di mm. 10: la lavorazione ad esso relativa è quella che va fatta con una limetta a coda di topo, intesa ad asportare da una delle estremità, una certa porzione, nella parte interna, in modo da rendere il bordo dell'estremità stessa, tagliante, come indicato nel dettaglio apposito.

Vi è poi il pestello che serve a calcare la massa dell'impasto in ciascuna delle armature costringendola ad occuparne ogni angolo: tale pestello può essere fatto, sia in buon legno di acero, come in ottone od in alluminio.

Del ferro zincato può andare bene per la

Dettagli costruttivi di alcuni degli accessori che servono per la preparazione degli stampi o che hanno qualche rapporto con la colata del metallo. Tutte le parti illustrate possono essere messe insieme con pochissimi ritagli e con materiale di ricupero.

paletta la quale va tagliata nelle forme illustrate indi le zone punteggiate vanno ripiegate e saldate lungo le linee di contatto; una volta ultimata, infine, la paletta va munita di un manichetto che può essere anche costituito da un semplice pezzo di filo di ottone crudo, saldato.

Il ripiano che si trova nella cassetta e che serve per supporto alle operazioni delle parti, mentre queste subiscano le operazioni precedenti alla colata vera e propria, è costituito da un rettangolo, delle dimensioni di cm. 15 x 25, di compensato a cinque fogli, ricuperato da qualche precedente lavorazione: invece che di compensato può comunque trattarsi di masonite dura e temperata di dimensioni analoghe.

I metalli più idonei all'esecuzione di colate con questa attrezzature ridotta ai minimi termini sono i seguenti: piombo, stagno, metallo da linotype (ossia lega di piombo e di antimonio) e tutte le leghe di piombo, stagno, antimonio, anche se contengano qualche traccia di rame.

Come si è detto, allo scopo di semplificare è possibile fondere tali metalli nello stesso cucchiaio che si usa per il trasporto di questo allo stampo per eseguire il getto. Nella quasi totalità dei casi, basterà la fiamma di un fornello a gas, opportunamente regolata, perché la temperatura ottenuta sia tale da determinare la fusione di qualsiasi dei metalli in precedenza elencati: il cucchiaio, se lo si vuole utilizzare anche per la fusione dovrà essere di bronzo, o meglio ancora di ghisa.

Il procedimento per l'esecuzione di fusioni artistiche, è lo stesso, di quello che si adotta per la colata nei normali lavori di fonderia, ridotto però a proporzioni minime. La sequenza delle foto allegate serve ad illustrare come le varie operazioni si susseguano; il modello che interessa riprodurre è un medaglione in forma di ferro di cavallo con, al centro, una testa, pure di cavallo. I dettagli, come è possibile vedere, sono piuttosto fini, ma l'impiego dell'impasto di glicerina e di polvere di pomice, permette che tali dettagli siano riprodotti con la massima fedeltà. Il prototipo, che si usa per modello e quindi per l'esecuzione dello stampo, è un pezzo acquistato su di una bancarella di articoli da bijotteria ed ha valore particolarmente indicativo.

In figura 1, il modello o prototipo, è stato sistemato, al centro del ripiano di compensato destinato appunto all'esecuzione delle lavorazioni preliminari ed è stato disposto con la testa del cavallo rivolta verso l'alto. Sul modello si fai poi calare una delle metà dell'armatura destinata a sostenere ben solido lo stampo della colata ed a facilitare la successiva apertura dello stampo senza che questo si deformi.

In fig. 2 si vede l'impasto di pomice e di glicerina, forzato con il pestello apposito, nello spazio interno dell'armatura in modo da occuparne ogni particolare, ad eccezione del piccolo spazio occupato invece dal modello che interessa riprodurre.

Quando si sia sicuri che l'impasto sia stato bene calcato nello spazio e che nessuna cavità sia rimasta vuota, si termina di premere con il pestello e con il bordo di una squadra, oppure anche con la lama di un coltello piuttosto grande, si pareggia la superficie asportandone tutto l'impasto che ne sporgerebbe al di sopra dei bordi dell'armatura; indi si capovolge quest'ultima, facendo bene attenzione perché una parte dell'impasto non cada, e se questo avvenisse, ripetendo la operazione precedente, premendo meglio la massa con il pestello e nuovamente pareggiando.

Una volta capovolta l'armatura con lo stampo, si avrà, visibile, il modello che interessa riprodurre ed a questo punto si tratterà di usare una delle spatole, quella che la cui forma risulterà più adatta per asportare dalla superficie dell'impasto così messa allo scoperto, il quantitativo di impasto che sporga al di sopra della linea centrale del modello (per linea centrale, si consideri il piano che divide il modello in due metà che, anche se di forma e di dimensione diversa, non presentino rispetto al piano stesso dei punti sottosquadra). Questa fase della lavorazione è quella illustrata nella fot. 3.

A questo punto si fa calare sopra la prima metà dell'armatura l'altra metà, si fa in modo che entrambe si allineino e si prende ad introdurre nella metà superiore dell'armatura l'impasto, e si provvede a comprimerlo, questa volta con attenzione maggiore che nel caso precedente, perché non accada che il pastello, premuto troppo, possa forzare e deformare l'impasto della metà inferiore della armatura e quindi dello stampo. Poi, nel modo illustrato nella foto n° 4, si asporta dalla parte superiore dell'armatura tutto lo impasto che era rimasto sporgente al di sopra dell'orlo, cercando di pareggiare bene.

Le due parti dell'armatura, poi si separano, il che, se le operazioni precedenti e soprattutto quelle del riempimento di impasto delle due metà dell'armatura, siano state eseguite con cura, risulterà abbastanza agevole; qualora ciò non fosse, la separazione si può aiutare inserendo con attenzione tra le due metà dell'armatura, la lama sottile di un coltello manovrato lentamente. Come le due metà si presentano una volta che la separazione sia avvenuta è illustrato nella foto n° 5, a sinistra. Col tubetto apposito, poi, si provvede a tagliare nella massa dell'impasto, il canalino destinato a permettere l'afflusso del metallo fuso dall'esterno, nella cavità interna, lasciata dal modello. Ancora una volta si provvede a pareggiare e ad eliminare le sbavature di impasto che si trovino attorno al modello e per fare questo ci si aiuta con quella tra le spatole che sembri più adatta per questo lavoro.

Dettagli costruttivi della cassetta, in forma di valigia che serve per contenere l'attrezzatura relativa a questa tecnica. Da notare la foderatura in latta ed il bordo destinato a sostenere il ripiano su cui si lavora per la preparazione dello stampo.

Successiva operazione da eseguire è quella dell'asportazione del modello, che nel frattempo sarà rimasto, immerso per metà, in una delle due parti dello stampo: tale estrazione si esegue con una pinzetta del tipo da ciglia oppure da francobolli, con la quale si afferra un angolo del modello e lo si solleva con un movimento presso a poco verticale; qualora semmai la superficie del modello sia notevole e per questo motivo risulti difficile la sua estrazione con la sola pinzetta, si potrà fare uso di una seconda pinzetta, che afferri l'oggetto in posizione diametralmente opposta alla prima. A questo proposito segnaliamo anche che molti artigiani delle piccole fusioni preferiscono, per estrarre il modello, capovolgere la metà dello stampo in cui esso si trova e dare dei piccoli colpi all'armatura esterna, per costringere il modello stesso a cadere per il suo stesso peso. Si faccia però attenzione a tale operazione la quale se non eseguita con sufficiente attenzione e perizia, potrebbe anche compromettere lo stampo, e determinarne lo scretolamento. Una volta, comunque, che in un modo qualsiasi, sia stato eliminato il modello, e si abbiano le due metà dello stampo, vuote e bene pulite, si rimettono insieme le armature esterne facendone coincidere le spine con i fori.

A questo punto, l'insieme delle due armature si inserisce tra due blocchetti di legno duro in modo da formare una specie di sandwich e si stringe l'insieme in una morsa, che può anche essere del tipo da falegnami, qualora non se ne abbia una di ferro a disposizione. La posizione del sandwich stretto nello morsa, naturalmente, deve essere tale per cui l'imboccatura del canalino per il convogliamento del metallo fuso nella cavità dello stampo, sia rivolto verso l'alto, in modo che sia facile eseguire in esso la colta del metallo.

Il metallo fuso va versato nel foro con uniformità ed in misura tale da determinarne l'affioramento di piccole parti di esso lungo la linea d'unione delle due metà, in corrispondenza del canaletto e sino a quando il canaletto stesso non si rifiuti di riceverne ancora e l'insieme appaia nelle condizioni illustrate nella foto 6 (tale sistema è poco ortodosso, è vero, ma offre ugualmente dei risultati soddisfacienti, pur comportando nel procedimento una sensibile semplificazione).

Quando il metallo colato e di cui una certa porzione si può vedere nell'imboccatura del canaletto, sia raffreddato a sufficienza, condizione questa che viene dimostrata dalla perdita del colore brillante da parte della superficie e dall'indurimento di questa, può considerarsi giunto il momento di provvedere alla separazione delle due metà dello stampo: per fare questo si toglie, per prima cosa il sandwich dalla morsa, con qualche attenzione dato che lo stampo può ancora essere talmente caldo da non poter essere tenuto con le mani ed in questo caso potrebbe cadere compromettendo tutto il lavoro sinora eseguito.

Quando la temperatura del metallo colato sia ridotta ad un punto tale da permettere che l'oggetto colato possa essere maneggiato liberamente, si provvede a tagliare dal pezzo colato, il pezzo di cordone metallico che è stato formato appunto dal metallo che sia rimasto nel canalicolo di afflusso e che con la sua presenza, deturperebbe l'intero lavoro.

Operazioni conclusive di questi lavori sono rappresentate dalla pulitura dell'esemplare stampato con un vecchio spazzolino da denti, dall'eliminazione delle sue superfici, delle sbavature e dei particolari indesiderabili, con l'aiuto di una serie di limette da gioiellieri ed infine della pulimentatura e della lucidatura con la spazzola rotante.

Ogni volta che si esegua una nuova colata ci si accerti che il canalicolo per l'afflusso del metallo fuso sia bene sgombro.

CASETTA NAVIGANTE SEMPLIFICATA

I lettori ricorderanno certamente il progetto di casetta galleggiante per camping marino, fluviale e lacuale di cui abbiamo illustrato il progetto sul numero 19 di « Fare »; il progetto, come la maggior parte di quelli che via via trattiamo, ha incontrato il favore di molti appassionati della vita all'aria aperta ed in particolare vicino al mare, oppure ai fiumi ed ai laghi. Una prova di quanto affermiamo è stata data da una constatazione da noi stessi fatta, di notare cioè su diverse spiagge italiane delle casette galleggianti, realizzate appunto prendendo come spunto il nostro progetto. Abbiamo voluto anche interpellare i costruttori ed i proprietari ed abbiamo avuto dalle loro risposte la chiara sensazione del loro entusiasmo. Sappiamo altresì che anche nella prossima stagione estiva, molte altre saranno le nuove casette galleggianti che scenderanno in mare e siamo lieti di augurare ai lettori che le hanno costruite, che possano trascorrere, su di esse, delle vacanze veramente piacevoli. Cogliamo anzi la occasione di questo articolo, in cui torniamo nuovamente sull'argomento per mostrare ai lettori, una bella realizzazione, di casetta galleggiante, dell'Ingegnere Ettore Bergamini di Acquaseria (Como), da lui fatta costruire appunto in base al nostro progetto, che egli stesso, però ha modificato, forte della sua lunga esperienza di vita marinara. L'ingegnere tiene a precisare che la sua casetta galleggiante e navigante, è stata in grado di tenere testa ai collaudi più severi: egli infatti, ha potuto controllarne la sicurezza e la robustezza nello scorso inverno in condizioni meteorologiche proibitive anche per le normali imbarcazioni: egli usa questa sua casetta per percorrere in lungo ed in largo il lago di Como, alla ricerca di luoghi sempre nuovi ed adesso sta carezzando il progetto di scendere con tale imbarcazione lungo l'Adda, raggiungere il Po e poi, lungo di esso, arrivare all'Adriatico. Mentre auguriamo all'ingegner Bergamini che il più lusinghiero successo arrida a questo suo interessante programma, indugiamo per comunicare agli altri lettori alcune interessanti caratteristiche della casetta di cui diamo la foto.

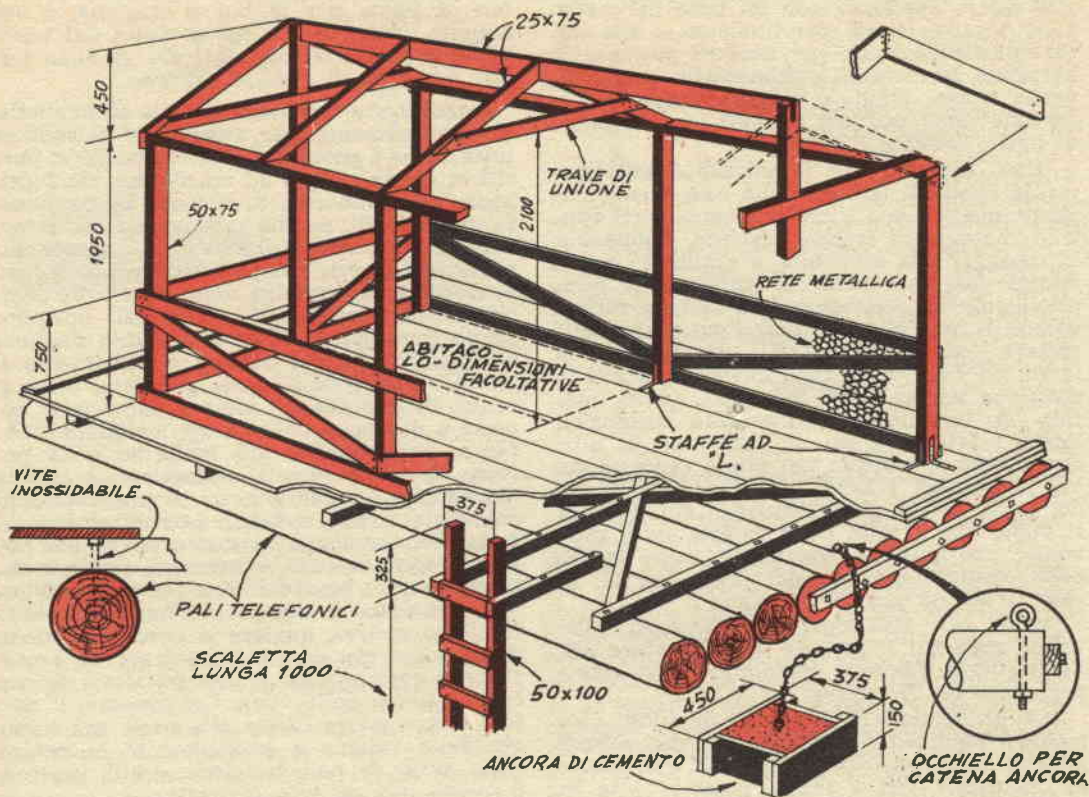
I galleggianti sono in mogano e sono uniti mediante robuste travi di larige, in modo che risulti formata una piattaforma. Il vuoto tra i due scafi, o galleggianti, ricoperto, serve da corridoio di disimpegno: con questo sistema risulta migliorata la galleggiabilità e la stabilità del natante, mentre risulta una maggiore facilità di montaggio e di smontaggio dell'insieme nei casi in cui interessi mettere questo a riposo per qualche tempo.

Le pareti sono rinforzate da una armatura, al pari del tetto, e sono di faesite armata, mentre la copertura interna è di compensato da 4 mm.

Il timonaggio avviene a mezzo dello stesso motore fuoribordo al quale ha aggiunte due alette imperniate ciascuna ad uno degli scafi, e quindi in funzione di timoni.

Sia l'interno dell'abitacolo che la superficie esterna del natante è opportunamente tinteggiata. A bordo sono installati i servizi igienici, due cuccette, una cucinetta a gas e riscaldamento e luce nei due sistemi, a gas ed elettricità. Il costo della costruzione, per la quale non è stato davvero cercato il massimo della economia, escluso il motore, i servizi igienici, e gli impianti di luce, riscaldamento e cucina, il natante non è venuto a costare più di L. 400.000 lire.

Il motore è americano, fuoribordo normale della potenza di 8 cavalli e quando in funzione, esso rende possibile la marcia del natante ad una velocità di 13 o 14 chilometri orari. La navigazione, a parte gli inevitabili rullii e beccheggii è possibile anche in condizioni di lago molto grosso, tali cioè da mettere in difficoltà qualsiasi imbarcazione convenzionale.

Quello che ora vogliamo presentare è un natante avente la maggior parte delle caratteristiche possedute da quello illustrato nel progetto del n. 19 di « Fare », ma di costruzione assai più semplice e di costo, quindi, assai inferiore. La solidità è anche questa volta eccellente, per quanto questa imbarcazione nei momenti in cui le acque in cui si tropa, siano molto mosse, sarà bene metterla al riparo di qualche diga foranea ed ormeggiarla. Il natante di cui al presente progetto, insomma rappresenta un vero chalet estivo, in

cui potranno trovare posto sufficiente due o tre persone durante la villeggiatura, il che è tutto dire, se si pensa i costi degli affitti degli appartamenti nelle città balneari.

Per la costruzione si consiglia l'uso di legname vecchio e bene stagionato, piuttosto che del legname fresco, questo perché il legname stagionato presenta una galleggiabilità assai maggiore dell'altro: è ovviamente necessario che tale legname debba essere sano ed esente da difetti quali cavità, marciumi, ecc. Materiale ideale da usare è quello rappresentato dai pali telefonici, che è spesso possibile trovare di ricupero presso le amministrazioni ferroviarie, oppure presso le aziende di elettricità, od ancora, presso le società telefoniche, che in genere sono solite rinnovare le installazioni sostituendo magari i vecchi pali di legno, con altri di metallo o di cemento.

Dieci sono i pali che occorrono, ed è necessario che abbiano tutti una grossezza presso a poco uguale; la lunghezza di ciascuno di essi, naturalmente è in funzione della lunghezza del natante, in media però, la misura di metri 4,20 o 4,50, può considerarsi soddisfacente e permette la realizzazione di un natante di ampiezza più che sufficiente per il numero di persone che debbano trovarvi posto. Ovviamente poi essi debbono essere ben diritti, in modo che accostati, non lascino degli spazi vuoti.

Si affiancano dunque tali pali e si immobilizzano in questa posizione, con delle grosse e lunghe viti a legno, possibilmente in acciaio inossidabile; l'unione naturalmente si provvede con l'aiuto di un certo numero di travicelli di ottimo legno e della sezione rettangolare di mm. 50 x 100, che debbono correre in direzione formante angolo retto con quella dei pali stessi. Per aumentare la robustezza dello insieme, poi si applicano anche due coppie di travicelli dello stesso tipo, ma disposte, questa volta ad «X», come si può vedere dello schizzo illustrante la pianta del natante ed in quello dello spaccato, parziale. Anche tutti questi travicelli debbono essere di legname sano e possibilmente di essenza leggermente flessibile in modo da potere sopportare le flessioni ad essa impartite allorché qualche ondata colpisca la serie dei pali.

Sui travicelli si applica il pavimento della zattera, consistente in assicelle di qualsiasi legname e dello spessore di 5 mm. bene squadrate in modo che possano essere avvicinate di costola e fissate in tale posizione senza che le connessure rimangano troppo ampie. A completare il lavoro può bastare un rettangolo di linoleum delle dimensioni analoghe a quelle dell'area coperta dalle assicelle, che

può essere applicato, con un poco dello speciale adesivo Bostik per linoleum, e che servirà particolarmente per rendere più sano lo abitacolo del natante, evitando che questo divenga troppo umido e quindi dannoso per le persone che debbano sostarvi, specialmente di notte, durante il sonno.

Dato appunto che il natante è espressamente destinato all'uso nella sola buona stagione ,quando non sono da temere forti venti o mareggiate troppo violente, l'abitacolo, in omaggio alla economia, è realizzato con il minimo del materiale: lo compongono semplicemente alcuni travicelli a sezione rettangolare di mm. 50 x 100, fissati sul piano della zattera con alcuni pezzetti di angolare di ferro, ad « L ». Otto sono questi travicelli in posizione verticale, sei dei quali, quelli laterali, si trovano uniformemente distanziali lungo i lati maggiori del natante; gli altri due invece si trovano nel punto centrale dei lati minori ed è bene che siano più lunghi dei primi sei (i quali misurano cm. 190), se si vuole che il tetto della casetta sia a spiovente; essi possono comunque anche essere della stessa lunghezza dei primi, ed in tal caso il tettino sarebbe in piano.

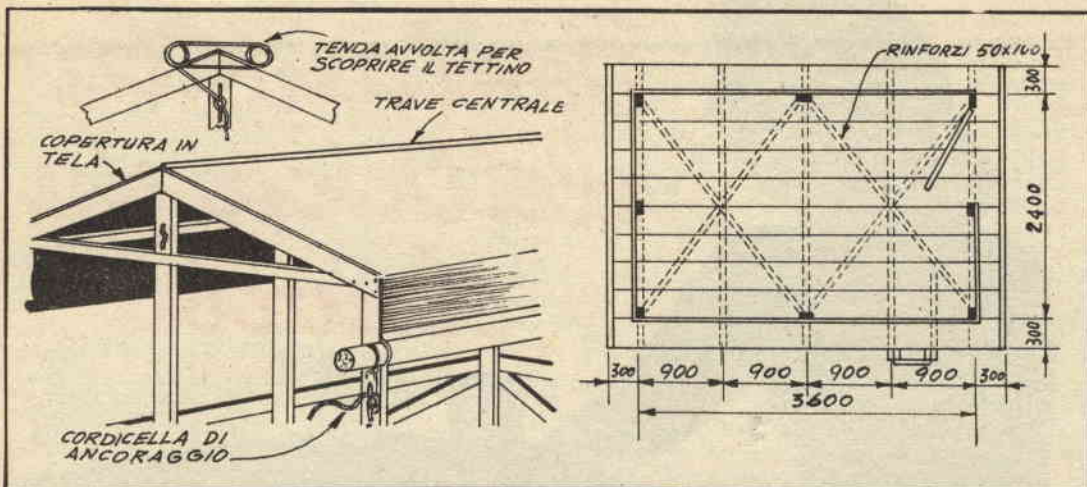
Oltre agli otto travicelli principali, altri vanno applicati a formare la intelaiatura del l'abitacolo e quindi a completare il supporto per il tettino di questo.

La disposizione di ciascuno di questi elementi è facilmente rilevabile dai vari schizzi allegati e la loro unione avviene per mezzo di opportune viti a legno, possibilmente in acciaio inossidabile. Nel caso che si decida per l'applicazione di un tetto a doppio spiovente, come quello illustrato nelle figure, occorre applicare tra i due travicelli centrali un trave che percorra l'abitacolo in tutta la sua lunghezza e che serva principalmente per tenere insieme tutta la intelaiatura, ed evitare che se questa debba subire in qualche sua parte uno sforzo eccessivo sia demolita oppure anche risulti deformata.

Qualora sul natante debbano trovare posto anche dei bimbi, è bene installare nella parte bassa dell'intelaiatura dell'abitacolo una recinzione formata da rete metallica, sia di ferro zincato che di ottone, a seconda delle preferenze e delle possibilità. L'abitacolo può essere realizzato in dimensioni minime, qualora debba servire solamente come cabina per cambiarsi ed in questo caso potrà occupare la quarta parte, ed anche meno del piano, del natante, in modo da lasciare libera la restante area, oppure può essere di dimensioni quasi uguali a quelle del pavimento del natante ed in questo caso può essere considerata una vera e propria casetta, e vi si possono installare una o due cuccette, un fornelletto, preferibilmente a spirito oppure a gas liquido. Le pareti dell'abitacolo vanno realizzate in tela da tende che, munita di occhielli metallici, va ancorata ai vari travicelli, a cui, a tale scopo, siano stati fissati dei ganci a vite. Altro accessorio desiderabile, a punto per la buona stagione, è una scaletta, in legno che sporga fuori dal bordo e che permetta ai bagnanti che si siano tuffati in acqua di risalire a bordo.

Quantunque il natante non sia stato studiato espressamente per funzionare a motore, tuttavia ne è possibile la motorizzazione, purché si faccia ricorso ad un motore, sia fuoribordo che latibordo, di potenza non superiore ai 5 cavalli, perché non accada che le eccessive sollecitazioni trasmesse al natante durante una marcia troppo veloce possano compromettere la stabilità delle strutture e principalmente l'insieme dei dieci pali uniti insieme come già si è visto. Il punto migliore di applicazione del motore è certamente il punto centrale della parte poppiera, ossia al centro di uno dei lati minori, dalla parte opposta a quella in cui si trovi installato l'abitacolo della casetta. Un motorino della potenza di 4 o 5 cavalli, permetterà la marcia del natante ad una velocità di una decina di chilometri orari; si faccia però attenzione al fatto che, essendo il natante privo di una vera e propria deriva, la marcia di esso potrebbe non essere bene diritta e per questo è bene sorvegliare il timone del fuoribordo. Per lo stesso motivo, qualora si abbia intenzione di navigare con essa nel mare aperto, non è fuori di caso munirsi di una bussola e di una carta nautica della zona. Ovviamente, il motore dovrà essere fissato alla parte più robusta della zattera e precisamente al centro della serie di pali telegrafici uniti insieme, a mezzo dell'apposito morsetto.

Un ormeggio solido, poi è desiderabile, dato che assicura una maggiore stabilità al natante e permette una più confortevole permanenza al suo interno anche per la notte. Anche le ancore, in omaggio alla economia, possono essere autocostruite, e consistono in semplici cassette di buon legno, in cui sia introdotto un occhiello di barra di ferro per la gomena e nelle quali sia stata versata della malta di cemento o di calcestruzzo, sino al quasi completo riempimento: in questa maniera si viene ad avere un blocco molto pesante che adempie egregiamente alla sua funzione di ancora. Dato poi il minimo costo di costruzione di un'ancora di questo genere non occorre nemmeno che, una volta che interessi spostarsi, quella che serviva in precedenza per l'ormeggio sia tratta a bordo per poterla utilizzare nella occasione successiva. Le ancore insomma, possono essere costruite volta per volta ed abbandonate quando non necessarie. Da notare che non occorre attendere che il cemento abbia fatto ben presa; una volta anzi che esso abbia cominciato ad indurire l'ancora può essere gettata fuori bordo con il suo cavo e rimanere immersa nell'acqua. Il cemento di cui è formata, verrà curato anche meglio di come non sarebbe se fosse lasciata all'asciutto.

Da notare il tipico sistema della copertura del tettino del natante ed in particolar modo,

il sistema con cui la tela possa essere avvolta, per scoprire l'intera abitacolo, quando gli occupanti desiderino prendere il sole oppure quando il natante stesso debba sostare nella cattiva stagione, allorché il forte vento potrebbe fare presa sulla tenda stessa e danneggiare il natante.

Per il primo dei casi, per quello cioè relativo al permettere al sole di inondare tutto l'abitacolo, la copertura viene arrotolata momentaneamente, su due bastoni cilindrici che servono anche da peso per tenerla ben tesa. Una volta che le due metà della tenda siano state avvolte sui rispettivi bastoni, si impedisce a questi ultimi di rotolare in basso, per il loro peso, svolgendo la tenda, e per questo basta legare, nel modo illustrato nel dettaglio apposito la funicella che si trova su almeno uno dei bastoni, ad entrambe le estremità. Un piccolo deposito per l'acqua dolce può essere costituito da uno spezzone di tubo di eternit, possibilmente a sezione rettangolare di cm. 20 x 25 o 20 x 30 della lunghezza di un metro, chiuso a ciascuna delle estremità con un tappo di cemento ed avente, in prossimità delle stremità stesse, due dei fori, uno, in alto, per il riempimento del serbatoio ed uno in basso, per l'applicazione del rubinetto di prelevamento dell'acqua.

Accessorio altrettanto utile, specialmente in estate è un recipiente di plastica, eventualmente suddiviso in compartimenti ed a chiusura stagna, munito di un gancio o di un occhiello, in modo che esso possa essere assicurato ad una fune. Tale accessorio si dimostra prezioso per mantenere sufficientemente freschi, gli alimenti e le bevande, per il fatto che viene tenuto immerso nell'acqua ad una profondità di quattro o cinque metri, assicurato ad una corda, in modo che possa essere salpato in qualsiasi momento.

Ove si intenda utilizzare il natante anche per la notte, conviene, invece delle cuccette convenzionali, fare uso di quei lettini pneumatici, gonfiabili, che possono, quando non in uso, essere ridotti a pacchetti di ingombro trascurabile. Lettini di questo genere possono acquistarsi in qualsiasi buon negozio di articoli sportivi o di forniture per villeggiatura. Sempre per ridurre al minimo l'ingombro delle suppellettili quando non in uso, conviene anche provvedere dei seggiolini ed un tavolinetto pieghevoli. Il fornelletto sia a gas liquido che ad alcool deve essere assicurato a mezzo di viti su un ripiano a sua volta fissato a qualcuno dei travicelli verticali che rappresentano lo scheletro principale dell'abitacolo e questo perché non accada che, quando il natante sia mosso leggermente dalle onde, tutto possa rovesciarsi, il che oltre tutto comporterebbe anche un certo pericolo.

Il prototipo di questo natante è stato costruito da più di quattro anni, e tutt'ora esso adempie egregiamente alla sua funzione specifica, che, come si è detto, è quella di casetta galleggiante e navigante, per l'estate. Esso è stato provato sia in fiume che in lago ed ha fatto anche qualche uscita in mare. Unica manutenzione annuale a cui esso viene sottoposto consiste in una accurata verniciatura delle superfici (eccettuatae quelle che risultano interne all'abitacolo), con una buona vernice a base di soluzione di asfalto.

Fontanella elettrica da tavolo

Ho deciso l'invio di questo progetto nella certezza che esso incontrerà il favore di molti lettori, tra coloro che sono interessati a migliorare di continuo la loro casa, sia con accessori utili, sia con elementi ornamentali di buon gusto.

Si tratta di una fontanella elettrica da tavolo che può servire oltre che da elemento decorativo con la sua stessa presenza, anche per accogliere dei fiori, specialmente se col gambo corto, come illustrato nella foto di apertura, mantenendoli, oltre tutto, ben freschi, per un tempo abbastanza lungo.

Mia moglie, poi, ha escogitato una applicazione di questa fontanella molta raffinata: quella di mescolare all'acqua dei piccoli quantitativi di essenza odorose solubili in acqua, e permettendo in tal modo a detti profumi, di diffondersi nell'ambiente, con effetto gradevolissimo. Le essenze che mia moglie usa sono varie: lavanda, verbena, colonia, ecc., tutte però, del tipo solubile in acqua (le acquistiamo in un negozio di materiali per profumi e per liquori e rispondono al nome di « Essenze per profumare ambienti ».

Da non dimenticare inoltre il fatto che lasciamo la fontanella in funzione anche in inverno, quando le stufe elettriche sono in piena attività, ed in questo caso, essa serve per inumidire gradualmente l'aria dell'ambiente, che appunto a causa delle stufe risulterebbe troppo secca.

In funzione di una semplicissima regolazione, il getto della fontanella può essere variato da una altezza di pochissimi centimetri, sino ad una altezza di 20 e più centimetri e questa possibilità rende ancor più vasto il campo decorativo offerto dalla fontanella.

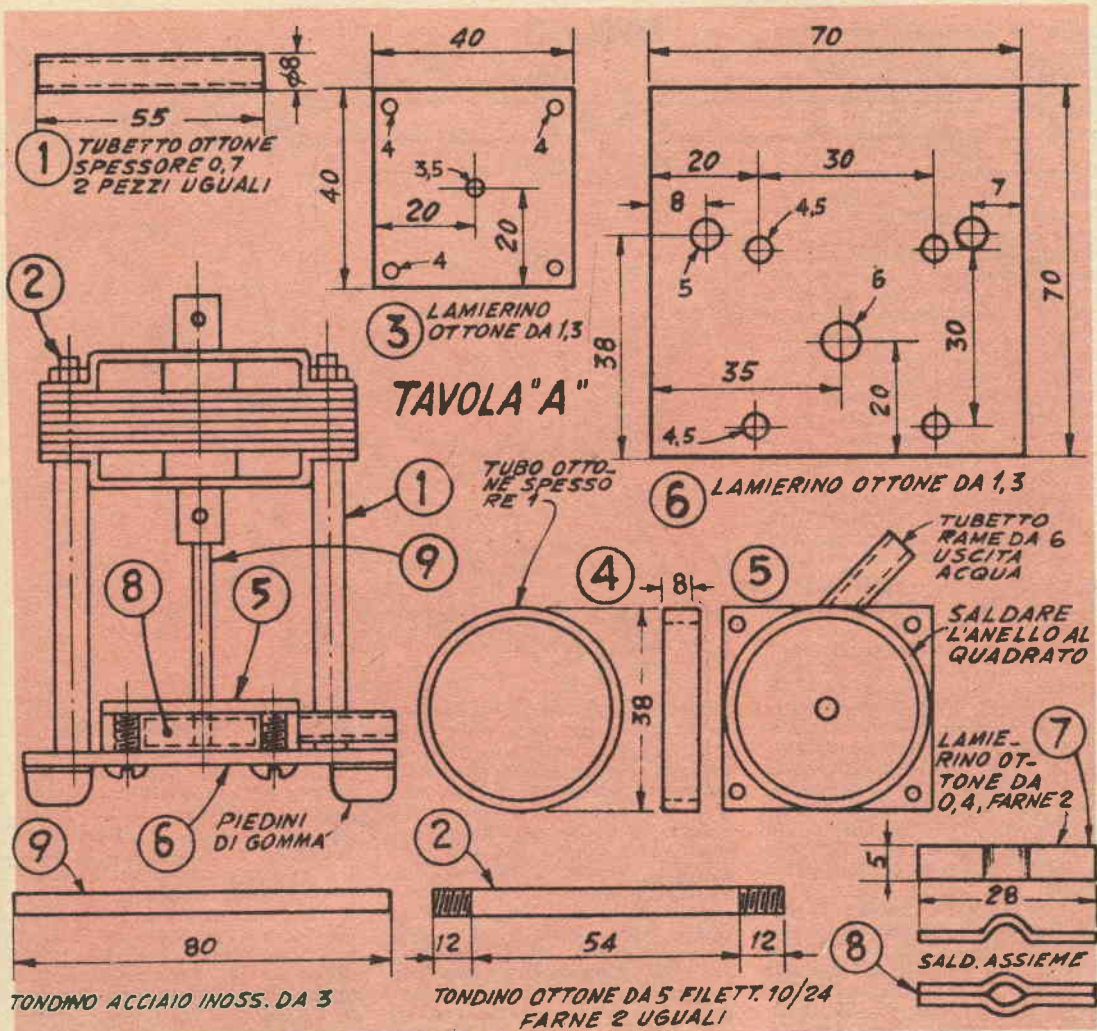
Considerando più da vicino la fontanella nella sua costituzione, debbo fare presente che la pompetta di essa è stata autocostruita, come tutto il resto, ad eccezione del motorino elettrico, che è quello ricuperato da un vecchio ventilatore da tavolo della potenza di 15 watt.

Il materiale che è usato nella massima parte è rappresentato da rame ed ottone nelle varie forme, ossia in barretta, in lastrine ed in tubetto.

Penso che il meglio da fare sia quello di esporre punto per punto ciò che io stesso ho fatto per realizzare la fontanella, in modo che i lettori possano seguirmi fin dove lo ritengano opportuno, salvo a distaccarsi dalle mie indicazioni quando ciò si presenti necessario, sia per qualche loro particolare esigenza, sia per qualche differenza esistente tra il materiale da me usato e quello che essi invece intendano impiegare.

Per prima cosa, dunque, io ho provveduto a smantellare il ventilatorino che aveva la custodia di plastica, in modo da metterne allo scoperto la parte meccanica, composta dallo statore e dal rotore (dimenticavo di dire che il motorino, naturalmente in ottime condizioni, era adatto per la tensione di rete della mia città ed era del tipo ad induzione, ossia senza collettore né spazzole); consiglio anche i lettori interessati alla costruzione di una simile fontanella a procurarsi un motorino, ugualmente ad induzione, data la sua maggior semplicità e facilità di adattamento.

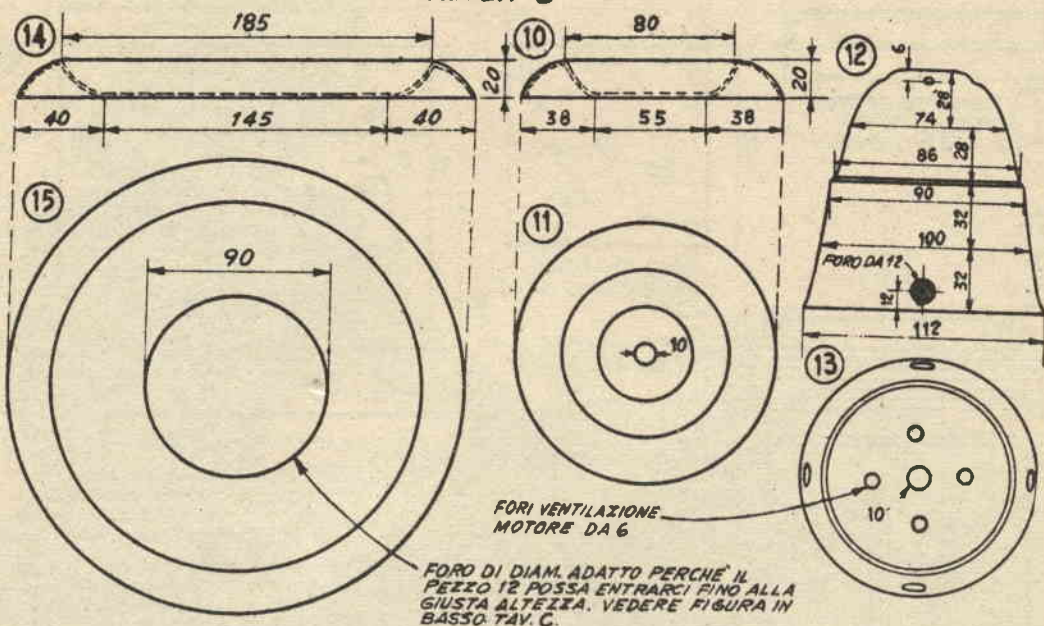
Tolta dunque la custodia di plastica, ho avuto, allo scoperto, la gabbia metallica con il motorino vero e proprio, ossia la parte che nella foto numero 1, è compresa nel rettangolo tratteggiato.

Fatto questo, ho notato che il pacco lamellare dello statore era trattenuto compatto e stretto dalle due calotte della gabbia metallica esterna, per mezzo di una coppia di ribattini:

ho lasciato questi al loro posto, ma ho provveduto a praticare nello spessore del pacco lamellare in questione una coppia di fori, del diametro di 5 mm. destinati a permettere il passaggio delle estremità superiore delle due colonnine contrassegnate nella tavola costruttiva A, con il numero 2. A parte ho provveduto appunto alla preparazione delle due colonnine in questione, filettate ad entrambe le estremità e dei due pezzi di tubetto (vedere dettaglio - nella tavola costruttiva), in modo da avere a disposizione i supporti per sostenere il motore elettrico, al di sopra della pompa, con l'asse verticale.

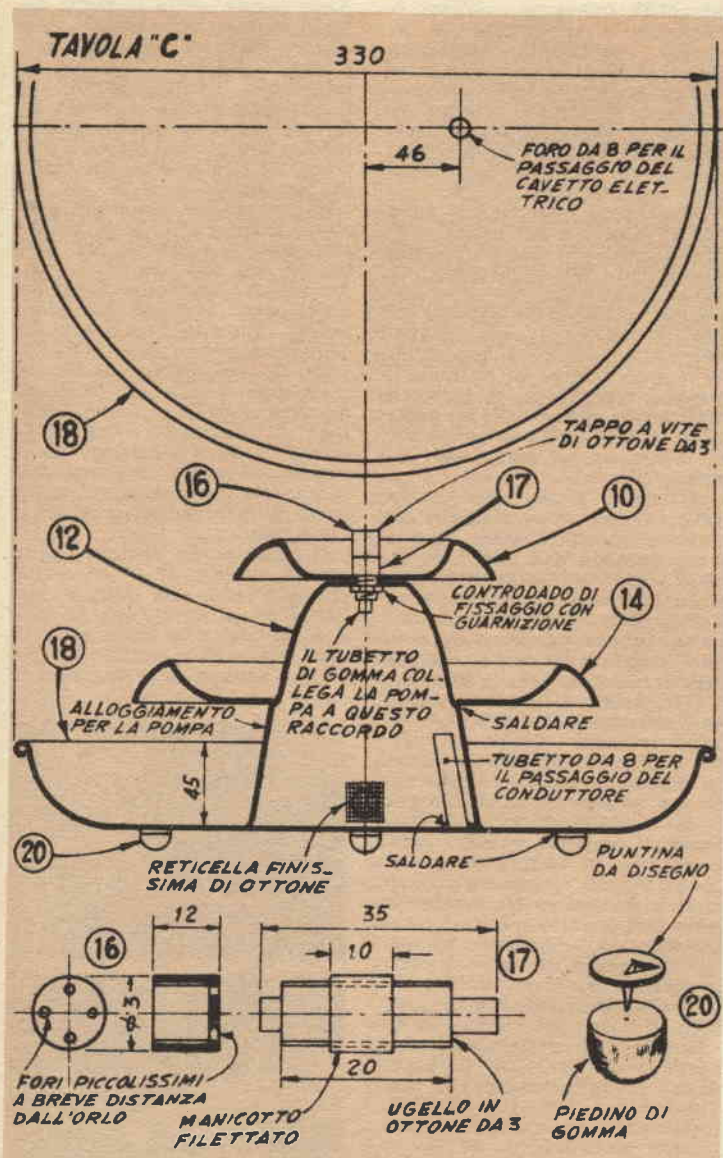
Particolare di una certa importanza è quello che il motore da me scelto era del tipo con rotazione destrorsa, ossia nello stesso senso della rotazione delle lancette di un orologio, quando l'asse fosse osservato dal davanti; è quindi importante che anche i lettori, nell'approvvigionamento del motorino elettrico in questione, ne scelgano appunto un esemplare con lo stesso senso di rotazione. Se invece non riuscissero a trovare che un motorino con rotazione dell'asse in direzione opposta alle lancette dell'orologio, non sarà loro difficile capovolgere il motore stesso all'interno dello statore in modo che l'asse più lungo sporga dalla parte opposta e capovolgere quindi l'intero motore.

Io stesso anzi, ho dovuto sostituire addirittura l'asse originale del motore con uno di maggiore lunghezza per altri motori, per evitare di dovere fare ricorso ad una prolunga esterna, per far giungere l'asse stesso all'altezza della pompa per poterla azionare: il nuovo asse che ho installato è quello contrassegnato con il numero 9, nella tavola costruttiva n. 1. Tale parte, che è una delle più esposte alla umidità e che pertanto è tra le più soggette ad arrugginire, è bene che sia in acciaio inossidabile.

Per la pompa vera e propria, ho adottato il tipo centrifuga, perché, sebbene di rendimento leggermente minore è quella preferibile per la grande elasticità di funzionamento, per l'assenza di particolari critici e per l'assai minore numero di parti necessarie per la sua co-

struzione, se paragonato a quello delle parti occorrenti che compongono una pompa a membrana od a stantuffo, a parte il fatto che queste ultime sono assai più difficoltose all'avviamento, per il basso spunto offerto dai motori ad induzione di bassa potenza come quello da me usato.

Il corpo della pompa è costituito da un anello di ottone, ricavato tagliando con grande cura da un tubo di ottone del diametro di mm. 38, un tratto lungo appena mm. 7,7. Si tratta cioè della parte che, sempre nella tavola costruttiva A, è contrassegnata con il numero 4. Ho poi preparata una delle testate della pompa, ricavando da una lastrina di ottone, un quadratino di 40 mm. di lato, praticandovi in prossimità degli angoli i quattro fori come indicato nel dettaglio 3, sempre nella tavola costruttiva A.

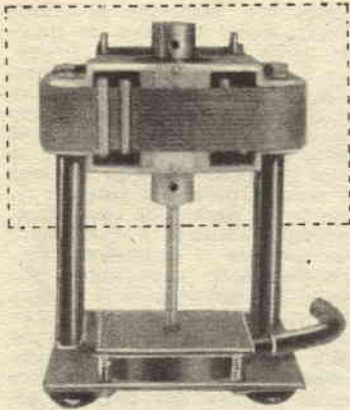
In seguito pareggiai bene tutti e due i bordi dell'anello di ottone passandoli molte volte su di un foglio di carta vetrata fine, disteso su di una superficie ben piana, in modo da eliminare dai bordi stessi tutte le imperfezioni, inevitabili e le dentellature prodotte dalla sega, e quindi, ho provveduto a saldare a stagno l'anello stesso, sul quadretto di ottone (pezzo 3), curando naturalmente che il primo, ossia il pezzo 4 risultasse ben centrato sul pezzo 3. Ovviamente ho eseguito la saldatura solamente lungo il margine esterno, evitando di fare entrare all'interno della pompa qualche traccia di stagno che avrebbe potuto ostacolare il funzionamento. Faccio altresì notare che per eseguire la saldatura citata ho dovuto fare uso di un grosso saldatoio di quelli che si riscaldano sulla fiamma del gas, dato che il mio saldatoio elettrico che normalmente uso per i miei montaggi elettrici e radio e per le piccole riparazioni non poteva fornirmi il calore sufficiente per mantenere fuso lo stagno, prima che la massima parte del calore stesso fosse assorbita dalla notevole massa dei pezzi 3 e 4 della pompa. Ai lettori che non siano in grado di disporre di un saldatoio con testa di rame di notevoli dimensioni, consiglio di fare ricorso al seguente espediente che li metterà in condizioni di trarre vantaggio dal normale saldatoio elettrico anche se di piccola potenza: si tratta cioè di preriscaldare alquando le due parti da saldare, ossia il pezzo 3 ed il pezzo 4, tenendole per un certo tempo al di sopra della fiamma del fornello a gas in modo che siano avvolti dal calore senza tuttavia che la fiamma stessa riesca a lambirli, nel quale caso potrebbe produrvi delle zone ossidate su cui difficilmente la saldatura aderirebbe in maniera solida. Il momento in cui tale preriscaldamento delle parti sia sufficiente per la saldatura, si accerta, stendendo sulle parti stesse un poco di polvere di colofonia, o pece greca, la quale, allorché appunto le parti preriscaldate abbiano raggiunto una temperatura sufficiente, comincia a produrre un leggero fumo aromatico. Le parti durante il preriscaldamento, vanno tenute con una pinzetta di legno e vanno mantenute in movimento sulla fiamma. Raggiunta la temperatura necessaria vanno portate quanto prima su di un foglio di amianto, esso pure, possibilmente, leggermente riscaldato e ne va effettuata la saldatura, che in ogni caso, ovviamente deve essere a tenuta di acqua, sebbene è meglio che sia usata la minima quantità indispensabile di stagno.

Prima di eseguire detta saldatura, però, ho praticato sulla parete dell'anello di ottone (pezzo 4), un foro del diametro di circa 6 mm., indi ho procurato un pezzetto di tubo di rame, del diametro di mm. 6 e della lunghezza di mm. 25, ho lavorato con la lima una delle sue estremità, in maniera da renderne l'apertura obliqua rispetto all'asse centrale del tubo. Dopo effettuata la saldatura tra la parte 3 e la parte 4

ho saldato sul foro fatto sulla parte 4, l'apertura obliqua praticata della estremità del tubo di rame di cui or ora ho parlato, curando, anche in questo caso che la unione fosse a tenuta di acqua. Al termine di queste lavorazioni parziali, il corpo della pompa si presentava nella maniera illustrata nel disegno 5 della tavola costruttiva A.

Successivamente ho rivolto la mia attenzione alla costruzione del rotore della pompa centrifuga che stavo realizzando. Ho cominciato col preparare due esemplari dei pezzi illustrati nel dettaglio 7 della tavola A, e con l'impartire ad essi, con una pinzetta a becco tondo e corto, il profilo illustrato nel dettaglio stesso, indi ho provveduto a saldare a stagno i due pezzi in maniera che si trovassero nella posizione reciproca illustrata nel dettaglio 8 della stessa tavola, curando però che dello stagno non riuscisse ad introdursi nel forellino che risultava al centro, ostruendolo.

Preparato anche il rotore ho pensato al basamento della pompa, che avrebbe anche dovuto rappresentare la sua testata opposta. Realizzai tale parte con lamierino di ottone dello stesso spessore di quello usato per realizzare il pezzo 3; anche questa volta realizzai un quadrato. che però, a differenza, del primo, aveva il lato di 70, invece che di 40 mm. Cominciai col praticare in tale quadrato, un foro di circa 6 mm. in posizione spostata rispetto al centro di esso (foro, questo, destinato a funzionare da apertura di ammissione dell'acqua nella centrifuga). Misurai poi quale fosse la distanza esistente tra le estremità delle colonnine di ottone che alla estremità inferiore erano impegnate sul pacco lamellare dello statore del motore, ed alla stessa distanza al centro dei due lati opposti del quadrato di ottone, in posizione simmetrica, ho praticato due fori, destinati a permettere il passaggio delle estremità inferiori delle colonnine (pezzi 2).

Altri quattro fori, li praticai, sempre nel pezzo n. 6, in posizione tale per cui si trovassero in corrispondenza dei quattro fori che avevo in precedenza praticati in prossimità degli angoli nel pezzo n. 3, creando in tale maniera la possibilità di fissare, con la prima coppia di fori, il pezzo 6 all'insieme formato dal motorino elettrico, dal suo asse, (pezzo 9), dalle colonnine (pezzi 2), dai tubetti (pezzi n. 1) issati sulle colonnine stesse. Con il gruppo degli altri quattro fori, avevo invece creata la possibilità di fissare a mezzo di quattro bulloncini, il corpo della pompa, formato dai pezzi 3 e 4, al basamento della pompa stessa e dell'insieme, ossia al pezzo 6.

Dopo avere fatto passare la estremità dell'asse 9, del motore elettrico, attraverso il foro praticato al centro del pezzo 3, mi preoccupai di saldare alla estremità inferiore dell'asse stesso, il rotore della centrifuga, preoccupandomi che l'unione tra queste due parti, avvenisse ad angolo rigorosamente retto e che non fosse colato troppo stagno, che avrebbe potuto turbare l'equilibrio tra le due alette del rotore, se non avesse determinato addirittura degli attriti, che avrebbero reso difficoltosa o del tutto impossibile la rotazione del rotore stesso nell'interno della pompa. Da notare il fatto che il foro per l'ammissione della acqua nell'interno della pompa viene a trovarsi esattamente al di sotto del centro del rotore e per conseguenza, in linea con l'asse del motore elet-

Il complesso della pompa e del motorino, trattenuti insieme dalle due colonnine. Notare al centro, l'asse che dal motore va all'interno della pompa. Notare anche il tubetto laterale, già collegato con quello di gomma e che serve da uscita per l'acqua a leggera pressione, che va convogliata ai getti, in alto. La tratteggiatura indica come si presenta il motore elettrico ad induzione appena estratto dalla sua custodia di plastica.

trico e con il foro praticato al centro del pezzo 3.

Subito dopo curai l'unione del motore con il basamento (pezzo 6), per mezzo di due dadi da 10-24, che impegnavano le estremità delle colonnine, dopo che su ciascuna di esse era stato issato uno dei due tubetti (pezzi n. 1). Con quattro buloncini inossidabili da 6-32, lunghi 13 mm. e con altrettanti dadi pure inossidabili, fissai poi solidamente il corpo della pompa, composto dai pezzi 3 e 4, al basamento, ossia al pezzo 6, provvedendo ad inserire al di sotto dell'anello (pezzo 4 ed al di sopra del pezzo 6), un anello di carta assorbente avente gli stessi diametri interno ed esterno del pezzo 4, in modo che provvedesse alla funzione di guarnizione, per otturare gli eventuali interstizi presenti lungo la linea di contatto tra il pezzo 4 ed il pezzo 6. Prima di stringere a fondo, mi preoccupai però di accertare che l'asse del motore potesse girare con la massima libertà, avendo da questo l'assicurazione che il rotore della centrifuga non fosse ostacolato, in alcun punto della sua rotazione, nonché di controllare che il foro, praticato nel pezzo 6, in modo da risultare al di sotto del centro del rotore, fosse sufficientemente grande da non essere del tutto chiuso dalla estremità inferiore dell'asse 9. (Avverto i lettori che se in questo controllo accertassero che il foro in questione fosse troppo piccolo, dovrebbero aumentarne alquanto il diametro, per dare modo all'acqua aspirata dalla veloce rotazione del rotore, di entrare nel corpo della centrifuga).

A ciascuno degli angoli della faccia inferiore del pezzo n. 6, incollai poi un piccolo piedino di gomma, al doppio scopo di sollevare alquanto dal piano la pompa per permettere all'acqua in arrivo di entrare agevolmente nel foro di aspirazione e per ridurre al minimo il rumore prodotto al motorino e trasmesso attraverso la pompa alla fontanella e da questa al tavolo su cui essa fosse posata.

A questo punto, dopo avere eseguita una prova generale intesa ad accertare come l'acqua fosse aspirata dal foro inferiore e fosse regolarmente espulsa dal tubetto laterale, avevo a disposizione una ottima pompetta, pronta per funzionare e rivolsi quindi la mia attenzione alla fontanella vera e propria.

L'impresa mi fu estremamente facile per il fatto che lavoro in una officina e posso usare nel mio tempo libero, le macchine utensili di cui essa era attrezzata, ed anche per il fatto che uno dei miei passatempi preferiti è stato sempre quello di «tirare» i metalli, al tornio: le quattro parti che compongono la fontanella sono infatti state realizzate tutte «tirando» dei dischi di sottile lamierino di rame. I pezzi in questione sono infatti quelli visibili nella tavola costruttiva B. Per facilitarmi nella «tiratura» di dette parti, preparai prima le forme in legno duro, visibili, ciascuna in corrispondenza con la parte di metallo che con essi è stata realizzata, nella foto 4.

Penso che sia superfluo che chiarisca che nella tavola costruttiva B, si possono notare sei disegni invece di quattro, per il semplice fatto, che il dettaglio 11, altro non è che la veduta dall'alto del pezzo n. 10.

La fontanella in questione consiste dunque di quattro parti (vedere tavola B e tavola C). C'è una vaschetta superiore, quella contrassegnata con il n. 10; c'è poi il corpo centrale, il n. 12, che oltre che da sostegno delle vaschette elevate, serve da alloggio per il complesso della pompa elettrica, per impedire che l'acqua possa raggiungerla in punti delicati, come ad esempio, nel motore elettrico che serve per azionarla. Vi è poi la vaschetta intermedia, contrassegnata con il n. 14 ed infine la vasca inferiore che serve anche da serbatoio dell'acqua; ossia il pezzo n. 18. Il diametro dei dischi di lamierino di rame da cui sono partito per realizzare queste quattro parti, sono rispettivamente i seguenti: cm. 17,5; cm. 25; cm. 26,5; cm. 35. L'unione tra la vaschetta superiore ed il corpo centrale della fontanella avviene per opera del complessino illustrato nella tavola C, nel dettaglio 17; tal complessino, oltre che all'unione vera e propria serve anche per il passaggio dell'acqua, spinta a lieve pressione dalla pompa, ad uscire con una certa energia, dai fori situati nella parte superiore del complessino stesso.

Il tappo a vite contrassegnato con il numero 16 è l'elemento che presiede alla forma, alla direzione ed al numero dei getti di acqua della fontanella: in esso sono infatti praticati i fori da cui l'acqua deve uscire. Per

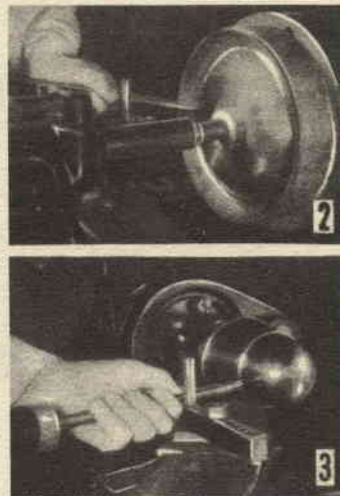



FOTO N. 2: «Tiratura» al tornio della vasca inferiore, partendo da un disco di lamierino di rame ed usando una forma di legno duro, come guida. _ FOTO N. 3: «Tiratura» dell'elemento centrale della fontanella, ossia del pezzo 12, il quale serve anche da custodia per il complesso della pompa e del motorino elettrico. Consiglio i lettori, non molto pratici nelle tecniche della tiratura dei metalli, oppure non adeguatamente attrezzati, di ricorrere, per la realizzazione delle parti che compongono la fontana. ossia dei pezzi, 10, 12, 14, 18, ad un artigiano del ramo.

essere sincero, debbo dire che io non mi sono accontentato di un solo tappo a vite ma me ne sono procurati una certa serie e sulla estremità di ciascuno di essi, ho praticato un numero diverso di fori: da 1 a 9, curando inoltre di variare la direzione dei fori, allo scopo di variare la direzione dei getti di acqua. Naturalmente, nel caso di quei tappi a vite in cui i fori sono uno solo o due, ho provveduto a fare i fori stessi di maggior diametro. Quando desidero cambiare forma, numero ecc., dei getti, non ho che da svitare dalla sommità del complessino n. 16, il tappo a vite che vi si trova installato e da avvitare in sua vece un altro tappo a vite.

I fori sui tappi a vite, debbono essere eseguiti con la massima attenzione, allo scopo di evitare di renderli irregolari, ed in genere, per eseguirli, ho usato delle punte da trapano del n. 60, le quali sono piuttosto delicate e che necessariamente ho dovuto installare su di un trapano a colonna, mentre ho dovuto trattenere il tappo a vite nel corso della foratura, con un morsetto, specialmente quando si trattava della esecuzione dei fori obliqui.

Prima di procedere alla unione definitiva, per mezzo del complessino 17, della vaschetta superiore e del corpo centrale della fontanella ossia dei pezzi 10 e 12, ho provveduto ad unire al corpo centrale stesso, la vaschetta intermedia, ossia il pezzo 14, al centro del quale avevo praticato uno foro del diametro opportuno, in modo che esso potesse calare sul pezzo n. 12, sino all'altezza giusta; questa unione l'ho eseguita con saldatura a stagno, curando che questa fosse a tenuta di acqua, e cercando però di non usare troppo stagno, per non appesantire l'insieme e per non deturparlo; per questo ultimo scopo anzi, ho preferito fare la saldatura dal di sotto, in modo che lo stagno non fosse quasi per nulla visibile.

Nella unione del pezzo 10 con il pezzo 12 mi sono invece limitato a stringere a fondo il complessino 17, dopo avere applicato nel punto di contatto tra i due pezzi uniti, una sottile guarnizione di gomma che assicurasse la tenuta della unione.

Passando poi alla vasca infereriore della fontana, ossia al pezzo n. 18, ho per prima cosa stabilito quale ne fosse il centro, quindi, alla distanza di 45 mm. dal centro stesso, ho praticato un forellino, regolarissimo, del diametro di 10 mm. Ho poi procurato un pezzetto di ottone che avesse appunto il diametro esterno di mm. 10 e la lunghezza di mm. 70 e lo ho saldato nel foro stesso, in maniera che sporgesse per circa 4 mm. dalla parte inferiore, curando che anche questa saldatura risultasse a tenuta stagna. Funzione di questo tubetto era quella di permettere il passaggio del cavetto bipolare della alimentazione elettrica al motorino della pompetta, senza che il cavo stesso potesse essere bagnato, determinando qualche fuga di corrente od anche qualche corto circuito. A parte questa precauzione, però, mi sono preoccupato di accertare che il materiale isolante che proteggeva tale cavetto fosse di buona qualità e che non subisse di alcun danno anche se esposto ad una umidità parziale, come era quella che certamente avrebbe dovuto regnare all'interno del corpo centrale della fontana.

Visibili, in questa foto, posati sul tavolo, tre delle parti della fontanella mentre in piedi, in corrispondenza di ciascuna di esse, sono le forme in legno duro, usate per la loro « tiratura ».

Per permettere poi che l'acqua, caduta dalle vasche superiori nella vasca inferiore di raccolta che, come già ho detto, si comporta anche da serbatoio, giungesse facilmente alla pompa per essere da questa aspirata e lanciata verso il getto, ho aperto in uno dei margini del pezzo n. 12, in prossimità del suo bordo inferiore un foro del diametro di una ventina di mm.; temendo però che qualche corpo estraneo, come qualche insetto, oppure qualche frammento di fiore, potesse essere trascinato con l'acqua ed aspirato nella pompa, potesse causare lo inceppamento del rotore, ho munito il foro fatto nel pezzo 12, di una specie di filtro, consistente in un dischetto di rete metallica molto fine, saldata all'interno del pezzo 12, proprio per chiudere il foro.

Volli poi munire anche la vasca inferiore della fontanella di supporti di gomma e ricorsi alla soluzione seguente: presi tre puntine da disegno e le saldai in posizione simmetrica, sulla faccia inferiore della vasca stessa, ossia del pezzo 18, presi poi tre piedini di gomma soffice dell'altezza di mm. 15 e del diametro di mm. 10 e ne forzai uno in ciascuna puntina da disegno, in modo che la punta di questa si piantasse nel ventre della gomma, realizzando cioè, la disposizione visibile nel dettaglio 20, la quale contribuì grandemente alla massima silenziosità della fontana.

Non mi restava ora che da mettere insieme le parti ancora separate: sistemai il complesso formato dal motore e della pompa, al centro della vasca inferiore; collegai al motore un conduttore bipolare sufficientemente lungo per permettermi di collegare il motore stesso alla presa di corrente dell'impianto domestico; isolai bene il collegamento, quindi feci passare il cavo stesso attraverso il tubetto, in modo che uscisse dal di sotto della vasca e che il tratto interno, ossia quello che andava dal motore elettrico al tubetto di rame, non fosse tanto lento da fare rischiare al conduttore stesso di essere bagnato dalla acqua. Collegai quindi con un pezzo di tubetto flessibile di gomma della lunghezza di mm. 150 e del diametro interno di mm. 6, il tubetto di uscita (sul corpo della pompa) ed il tubetto sporgente dalla parte

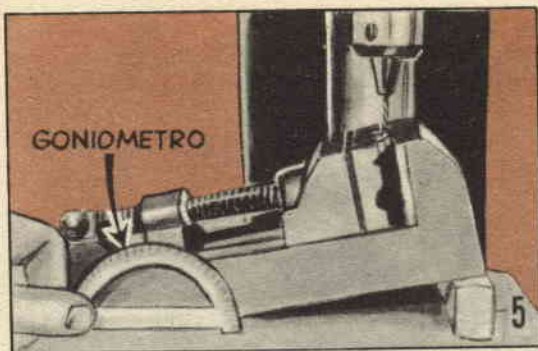



FOTO N. 5: Unica lavorazione piuttosto impegnativo è quella qui illustrata, ossia quella della foratura della testa del tappo a vite n. 16, per creare le aperture attraverso le quali l'acqua prorompera all'aperto. E' indispensabile issare un trapanetto a colonna come pure è necessario trattenere con una morsa, il tappo a vite. Nella foto è illustrato in particolare una fase nel corso della quale sono praticati sul tappo a vite alcuni fori inclinati di 10 gradi rispetto alla verticale (notare il rapportatore di angoli), allo scopo di fare in modo che alcuni dei getti di acqua risultino dotati di una particolare inclinazione. — FOTO N. 6: Un momento prima che sul complesso della pompa e del motore, già piazzato al centro della vasca inferiore, sia calato il complesso superiore, formato dalle parti 10, 12, 14, già collegate insieme. Notare il conduttore elettrico che partendo dal motorino ad induzione si introduce nel tubetto di rame, destinato a permetterne l'uscita dalla vasca. Tale tubetto è indispensabile sia per evitare danni alla parte elettrica, sia per impedire che l'acqua della vasca possa sfuggire dal forellino inferiore.

inferiore del complessino 17. Feci quindi calare il complesso formato dalle parti 12, 14, 10; sul centro della vasca inferiore in modo che l'elemento centrale 12, andasse a coprire il complesso della pompa, ma nel fare questo posi una certa attenzione per accertare che il tubo di gomma che serviva, come ho detto da collegamento dalla pompa al complessino 17, non venisse distorto e quindi ripiegato ed otturato: riuscii alla perfezione nello scopo facendo compiere al complesso, mentre lo calavo, una porzione di giro, in modo che la mezza spirale formata dal tubo stesso assorbisse quella lunghezza in eccesso che esso aveva.

Era così giunto il momento solenne della prova della fontanella: versai dell'acqua nella vasca inferiore, al n. 18, sino a raggiungere un livello di 15 mm. circa al disotto dell'orlo, indi inserii la spina che avevo applicata alla estremità libera del cavetto bipolare che portava corrente al motore, alla vicina presa di corrente; non occorsero che pochissimi secondi perché i sottili, ma energici getti di acqua prendessero a zampillare allegramente dalla sommità della fontana, ossia dai fori del tappo a vite, al centro della vaschetta superiore. Notai anche che potevo regolare l'altezza dei getti in questione avvitando più o meno il tappo a vite stesso sul complessino 17. Ben presto, la vaschetta superiore, la n. 10, fu piena e l'acqua prese a cadere con effetto gradevolissimo, nella vaschetta intermedia, ossia nella n. 14; quando anche questa fu piena, l'acqua prese a cadere da essa alla vasca inferiore.

Fatta la prova, pensai alla finitura che avrei potuto dare alla fontana, che come già ho detto era composta in massima parte di rame e di ottone: conclusi per una accuratissima lucidatura con uno straccetto intriso in un notissimo prodotto commerciale. Fatta questa, mi preoccupai di evitare che tale gradevolissimo lustro potesse alterarsi facilmente e, per questo, applicai in abbondanza su tutte le superfici, a spruzzo, dello smalto trasparente alla nitro, evitando tuttavia che questo potesse andare ad otturare i fori nel tappo a vite n. 16, oppure quello coperto dalla rete metallica, nel bordo inferiore dell'elemento centrale numero 12.

Per rendere ancora più interessante la mia fontanella mi preoccupo di usare di tanto in tanto invece che acqua semplice, dell'acqua in cui disciolgo qualche colorante artificiale per dolci, oppure, alle volte, della semplice fluoresceina del tipo solubile in acqua. In questo caso, anzi l'acqua assume una colorazione verde smeraldo gradevolissima, e se sistemo la fontanella in un luogo poco illuminato e dirigo su di essa il raggio di una lampada ad Argon, tipo AR-1 (di cui è stato parlato più volte sulla Rivista), i getti di acqua e la stessa acqua nelle varie vaschette sembrano dei meravigliosi fasci di luce, verde smeraldo, oppure dei laghi, di luce irreale dello stesso colore. Assicuro anzi che il diversivo che ha accennato per ultimo, ossia quello della fuoresceina e della lampada ad Argon, permettono un effetto che ha colpito tutti i miei amici, anche i più indifferenti. Nulla naturalmente evita che quando adotto questo diversivo, io versi nell'acqua anche qualche goccia di essenza profumata, che migliora anzi ulteriormente l'effetto.

STRUMENTI MUSICALI ELETTRICI ED ELETTRONICI

L'interesse che moltissimi lettori hanno dimostrato per i sistemi elettrici ed elettonici per la produzione di suoni e per gli strumenti fondati su tali sistemi, ci ha indotti ad esaminare in maniera esauriente tale problema.

NOZIONI PRELIMINARI DI MUSICA

Dobbiamo pregare i lettori a prendere attenta visione di quanto verrà detto sotto il presente capitolo, perché ciò servirà a chiarire loro le idee che saranno ritrovate più avanti, nel corso della trattazione degli argomenti relativi alla elettrificazione degli strumenti convenzionali, ed ancor più alla costruzione di strumenti puramente elettrici.

I suoni musicali, qualunque sia il mezzo che li produca, differiscono solamente per tre fattori: l'altezza (ossia la frequenza delle vibrazioni acustiche che danno loro luogo), l'intensità, ossia il volume, ed infine dal timbro, ossia dalla forma di essi, specialmente in relazione a suoni analoghi, ma prodotti da strumenti diversi.

FREQUENZA DEL SUONO O ALTEZZA DELLA NOTA.

I suoni musicali ed anche tutti i rumori che l'orecchio è in grado di percepire sono costituiti da vibrazioni di mezzi vettori diversi, il principale tra i quali è l'aria: tali vibrazioni, percettibili possono essere di una frequenza qualsiasi compresa in una gamma relativamente estesa: dai 25 ai 15.000 periodi al secondo all'incirca. Al di sopra ed al di sotto di queste frequenze vi sono vibrazioni che pur essendo ancora suoni, non possono essere uditi dal nostro orecchio, per semplice limitazione del nostro organo auditivo. Della gamma citata, quella compresa tra i 50 ed i 5.000 periodi è quella più importante, per quanto anche nelle esecuzioni musicali, non di rado si incontrino delle note di altezza maggiore. Tra gli strumenti musicali, quello che è in grado di coprire con i suoni da esso prodotti, la gamma più ampia, è l'organo a canne, e specialmente, gli esemplari, di questo, più completi. Una nozione importantissima da sapere anche nel caso della musica elettronica è quella che si riferisce alle armoniche. Si definiscono con tale nome le oscillazioni che rispetto ad una data, abbiano una frequenza multipla intera di quella data. Ad esempio, se abbiamo un'oscillazione a 1500 periodi, si dicono armoniche le oscillazioni che abbiano una frequenza di 3000, 6000, ecc.

Si da inoltre il caso, che nella scala musicale, che come si sà è suddivisa in note, (Do, Re, Mi, Fa, Sol, La Si,...) raggruppate in ottave, una determinata nota viene ad essere una armonica della nota di uguale nome, ma situata in una delle ottave inferiori, appunto perché la sua frequenza è multipla intera di quella della nota stessa, che si trova nell'ottava più bassa. Ad esempio, il La della terza ottava, ha una frequenza di 440 periodi, ebbene, la frequenza di 880 periodi corrisponde ugualmente ad un La (nella ottava superiore, naturalmente), lo stesso dicasi della nota corrispondente alla frequenza di 1760, a quella di 3520, a quella di 7040, a quella di 14080, ecc., le quali sono tutte dei La, e sono altrettante armoniche del primo La; vedremo presto come questa segnalazione abbia la sua importanza.

Diciamo intanto che è in gran parte grazie alle armoniche che vengono formate in misura varia, unitamente alla nota principale, che i suoni di uno strumento differiscono indi quelli prodotti da un'altro, a parte naturalmente le differenze che si riferiscono al timbro e su cui torneremo più tardi.

Suoni isolati e suoni combinati. Prove fatte con strumenti adeguati, quali oscillografi, filtri, ecc., hanno dimostrato che ben rari sono i suoni prodotti da un qualsiasi strumento oppure i semplici rumori, che possano considerarsi puri, ossia isolati: più spesso che i suoni puri, quelli che capita di ascoltare sono dei suoni complessi, isolati e delle combinazioni di suoni puri, od anche delle combinazioni di suoni complessi.

Parlando ancora di suoni semplici, ma quanto segue si riferisce anche a suoni composti o complessi, diciamo che vi è un altro particolare che da ai suoni stessi, la, chiamiamola così, personalità dello strumento o dell'ambiente. Infatti i suoni, oltre che dalle caratteristiche del dispositivo che li produce, subiscono anche la influenza dell'ambiente che sono costretti a percorrere, sia esso lo strumento stesso (eccezion fatta per il punto di esso in cui il suono viene prodotto), oppure sia esso l'ambiente in cui il suono o meglio la vibrazione acustica, si muove, ad esempio, le pareti della stanza in cui lo strumento si trova. Nel primo caso, come si è detto, abbiamo per lo più un'impressione della personalità dello strumento, mentre nel secondo abbiamo piuttosto la sensazione dell'ambiente stesso: in questo ultimo caso si formano infatti fenomeni complicatissimi di interferenza e di riverberi, che alterano grandemente il suono, rispetto al colore che questo avrebbe se eseguito in un ambiente ideale, senza riverberi, quale ad esempio, uno spiazzato, all'aperto senza costruzione ne altre strutture,

a distanze inferiori di un centinaio di metri.

Una prova della veridicità di quanto sopra può essere fatta in modo molto semplice: uno strumento qualsiasi, ad esempio i suoni messi da una fisarmonica, a parità di registri, sono assai diversi se si manovri lo strumento in una stanza molto piccola oppure in un giardino, oppure in campagna, dove non sia possibile la formazione di echi, interferenze, riverberi, ecc.

AMPIEZZA DEI SUONI.

E' chiaro che con questa definizione si intende accennare al volume dei suoni stessi: è chiaro a tutti, infatti che se in condizioni uguali viene premuto molto leggermente un tasto di un pianoforte e se lo stesso tasto viene premuto con molta maggiore energia, nei due casi si viene ad avere un suono di altezza identica, ma di potenza enormemente diversa.

Effetto di copertura dei suoni. Un particolare questo assai curioso, ma che pure deve essere tenuto nel dovuto conto: si tratta del fenomeno secondo cui, se due suoni, uno di frequenza assai elevata ed uno, invece assai basso, ma aventi entrambi la stessa ampiezza (o volume), accade che il suono più grave (più basso), tende ad esercitare su quello più acuto (più alto), un effetto di copertura.

Come nel caso dell'altezza dei suoni, abbiamo, un limite logico, dettato dal fatto che i suoni di frequenza più elevata di un determinato valore non possono più essere percepiti dal nostro orecchio, anche nel caso della ampiezza dei suoni stessi abbiamo un limite altrettanto definito, che varia a seconda dello strumento che produce i suoni stessi. Ad esempio, un suono della stessa altezza può essere prodotto da un cilindro di ottone cavo e privo di fondi, come da una grossissima campana, eppure, pur avendo i due suoni un timbro assai simile, la potenza di quello emesso dalla campana è assai diverso da quello prodotto dal tubo di ottone (facciamo notare che nella maggior parte dei casi, nelle trasmissioni radiofoniche, il tecnico del suono e dei rumori, quando deve produrre il suono di campane, magari molto grosse non può ovviamente avere a disposizione le campane stesse che talvolta non potrebbero nemmeno entrare negli studios e, per questo, fa ricorso a dei surrogati del tipo segnalato, valendosi semmai, dei locali amplificatori per dare ai suoni prodotti, il volume necessario).

TIMBRO DEI SUONI MUSICALI.

Un suono musicale, ci dicono i vecchi trattati di acustica, è scomponibile in un certo numero di suoni singoli o semplici: uno, che è il fondamentale ed un certo numero di suoni parziali è più specificatamente, di armoniche (vedere i paragrafi precedenti). Il timbro dipende dal numero dunque delle armoniche e dal rapporto in ampiezza ed in fase di ciascuna di esse nei rispetti del suono fondamentale.

Sotto certi aspetti, poi, il timbro è strettamente legato con l'ampiezza ossia il volume di un suono, in quanto sta appunto nel fatto che un suono sia sostenuto ossia abbia lo stesso volume per un certo tempo, oppure che un suono col passare del tempo vari di intensità, che si hanno suoni, pure di frequenza uguale ma di effetto assai diverso. Consideriamo ad esempio la nota La della terza ottava della tastiera del pianoforte e la stessa nota della stessa ottava della tastiera di un altro strumento, ad esempio, l'organo. A parte le altre differenze, dovute appunto al diverso contenuto di armoniche dei suoni prodotti dai due strumenti, notiamo anche che quando premiamo il tasto del pianoforte, otteniamo un suono che inizialmente intenso, perde gradualmente di potenza, pur rimanendo alla stessa altezza. Se invece premiamo lo stesso tasto ma sulla tastiera dell'organo notiamo che il suono prodotto ha, è vero, la stessa altezza di quello prodotto dal pianoforte ma, a differenza di quello, quì esso rimane sempre nella stessa potenza, almeno per il tempo in cui il tasto viene mantenuto premuto. Ovviamente, oltre al suono che durante il tempo si mantiene sempre alla stessa intensità e quello che invece perde più o meno rapidamente il suo volume occorre segnalare anche quello che gradualmente, con maggiore o minore rapidità, guadagna invece volume piuttosto che perderlo ed infine quello che alternativamente guadagna e perde di volume con un ritmo più o meno rapido. Prima di proseguire desideriamo soffermarci ancora un poco su quest'ultimo tipo di suono, che è poi quello che coloro che si interessano di musica, è il famoso effetto di vibrato che si impiega ormai ampiamente anche nella musica elettronica per creare da un lato, suoni di timbro sempre nuovi e dall'altro per mettere i suoni prodotti da strumenti convenzionali, in condizione di somigliare a suoni prodotti da altri strumenti. Notissima è infatti la tecnica di applicare l'effetto di vibrato ai suoni prodotti dalle chitarre, dai violini, dalle fisarmoniche, da pianoforti e da altri strumenti, normalmente per via elettronica, specialmente quando gli strumenti stessi siano in qualche modo elettrificati, per il fatto di avere a disposizione un amplificatore per l'aumento della loro potenza o, per altre ragioni, allo scopo di ottenere da essi dei suoni ben diversi a quelli che essi producono comunemente.

STRUMENTI MUSICALI CONVENZIONALI, CON RILEVAMENTO DEI SUONI IN MANIERA INDIRETTA O DIRETTA.

Il sistema più semplice per ottenere degli strumenti elettrici è quello di applicare agli strumenti musicali, convenzionali o classici, quali, il pianoforte, il violino, il mandolino,

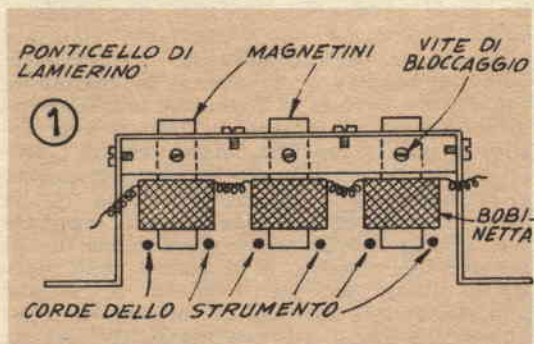
la chitarra, la fisarmonica, l'armonica a bocca, ecc., un microfono, piazzato opportunamente perché sia in grado di captare i suoni prodotti dagli strumenti stessi, e che poi, inviati al complesso elettronico (normalmente a valvole e recentemente, a transistors) subiscano una amplificazione, sia per aumentarne il volume e sia per potere subire, in tale sede, un'alterazione di tono.

In questo caso i microfoni che possono essere di qualsiasi tipo, a carbone, spiezoelettrici, a nastro, dinamici, ecc., debbono essere piazzati sopra o dentro gli strumenti stessi, e debbono essere di qualità tale da ricevere con la stessa intensità e quindi trasformare in variazioni elettriche, i suoni prodotti, dal più basso al più alto tra quelli che lo strumento può produrre. Talvolta, in casi particolari, quali il pianoforte, la fisarmonica, ecc., dato che i varj suoni non hanno origine in un punto bene definito ma a seconda se alti o bassi sono prodotti ad una estremità od all'altra dell'interno dello strumento, per avere una uniforme risposta da parte del microfono ai suoni prodotti, occorre che invece di uno solo, siano usati diversi microfoni, opportunamente distribuiti nell'interno dello strumento. Con questo sistema di elettrificazione, è spesso necessario che il microfono od i microfonj installati nello strumento siano avvolti di cotone o di ovatta, allo scopo di produrre una specie di smorzamento necessario per rendere tali organi quanto meno sensibilj sia possibile alle vibrazioni di natura puramente meccanica convogliate lungo le strutture dello strumento e che potrebbero tradursi in forti quanto spiacevoli rumori. Se è vero che il sistema del rilevamento dei suonj dagli strumenti classici o convenzionali, per mezzo di microfoni, sia il più semplice ed economico, ben di rado esso appare desiderabile, per un inconveniente particolare: il microfono che viene installato nello strumento raccoglie, sia pure in minima parte anche i suoni prodottj dall'altoparlante, che si trova a valle dell'amplificatore ad esso collegato e questo fa si che, se il volume dell'amplificatore viene spinto al di sopra di un dato limite, proporzionato alla sensibilità del microfono ed al suo piazzamento, si stabilisce una vera e propria interazione del microfono ed altoparlante e da questo deriva un innesco di bassa frequenza (fenomeno detto anche effetto Larsen), che da luogo all'apparizione di un suono sostenuto e costante che disturba quando non copre completamente i suonj dello strumento.

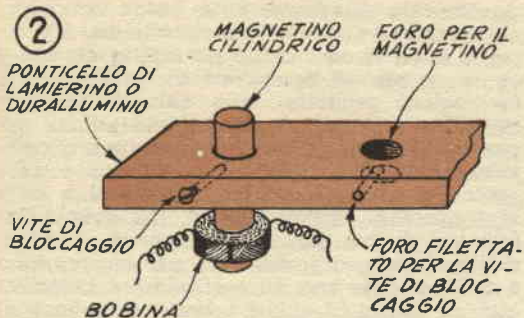
Vi è poi un sistema leggermente più complicato dj quello citato che ma in compenso non comporta il grave inconveniente di esso, si tratta cioè di prelevare i suoni prodotti dallo strumento, non più tramite le vibrazioni dell'aria che circonda il punto in cui i suoni stessi hanno origine, ma dalle vibrazioni meccaniche di cui gli organi che producono i suonj sono animate. Tutte le volte che questo sia possibile si trae vantaggio da una delle leggi che governano l'induzione elettromagnetica, il fatto cioè che lo spostamento di un pezzo metallico, dinanzi ad un magnete permanente su cui sia avvolto un certo numero di spire di filo di rame isolato, dia luogo all'induzione nella spirale stessa di filo dj rame, di tensioni alternate la cui frequenza è quella stessa con cui avviene lo spostamento del pezzo metallico nelle linee di forza del magnete. Per chiarire, qualora ciò sia necessario il concetto, ricordiamo il fatto riscontrato certamente da tutti i lettori, e cioè che se si ha a disposizione un auricolare di cuffia di tipo elettromagnetico (formato cioè da un forte magnete attorno a cui è avvolta una bobinetta e dinanzj al quale si trova una membrana metallica vibrante), qualora si parli, con una certa energia dinanzi alla membrana, dopo avere collegato i due fili della bobinetta all'entrata dj un amplificatore, si sente come i suoni e le parole pronunciate dinanzi alla mebrana siano resi anche dall'altoparlante collegato all'uscita dell'amplificatore. Se ora, immaginiamo di togliere di davanti al magnetino su cui si trova avvolta la bobinetta, la membrana di sottile metallo che vi si trovava e di sostituire questa con una corda, avremo i prototipo di un dispositivo per il rilevamento elettromagnetico delle vibrazioni di quella parte dello strumento, che produce appunto con le sue vibrazioni, i suoni musicali. In genere, tale sistema, si dimostra particolarmente adatto per gli strumenti a corde e segnatamente, i vari tipi di chitarra, di mandolino, mandola, ed eventualmente per la cetra, strumento quest'ultimo, che sta diffondendosi sempre di più tra i musicisti dilettanti, specialmente nelle sue versioni semieconomiche, in grado tuttavia di produrre dei suoni di buona qualità. Per ovvi motivi (e quà richiamiamo i lettorj al fatto che le corde degli strumenti vengono a prendere il posto che nell'auricolare elettromagnetico era occupato dalla membrana di ferro dolce), appare la necessità che le corde stesse siano di metallo e specialmente di metallo magnetico, e non già di budello animale come quelle dj cui gli strumenti sono muniti; del resto è facile soddisfare a questa condizione sostituendo le corde precedentemente installate con altre che siano appunto d'acciaio. Per i suoni più bassi può trattarsi di quelle speciali corde formate da un'anima in filo d'acciaio, coperto da uno strato sottilissimo di fibre di seta su cui è avvolto a spirale, un altro filo, d'acciaio oppure di rame. Va da se che dato che la sonorità dello strumento elettrificato, non è più data dalla cassa armonica di cui esso sia munito, ma piuttosto dalle caratteristiche del complesso amplificatore e successivamente, dai dispositivi elettronici per la variazione del tono, la cassa armonica propria dello strumento viene a risultare non più necessaria. Questo dovrebbe, pen-

siamo, interessare molto i lettori, specialmente per le loro prime esperienze nel campo della elettrificazione di strumenti musicali.

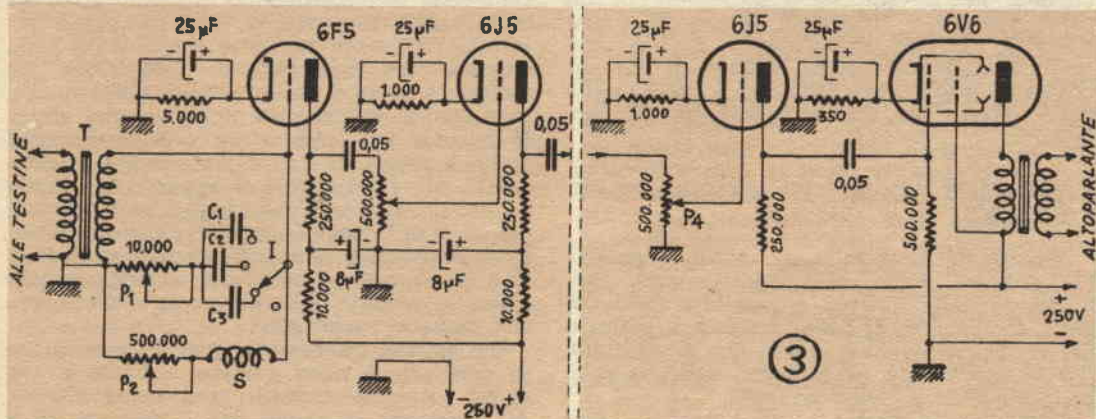
Diciamo questo perché sappiamo bene come in molti negozi di articoli musicali od anche, presso i rivenditori di materiale usato, non è affatto difficile acquistare un mandolino, una chitarra od uno strumento simile che presenti qualche difetto alla cassa armonica, che lo renda inefficiente per il suo impiego convenzionale ma che non sia di alcun decremento per lo strumento quando questo sia elettrificato (i lettori avranno certamente, anzi notato, come vi sono in commercio delle chitarre costruite appositamente per essere elettrificate, che sono assolutamente prive della caratteristica cassa armonica, e composte semplicemente dell'insieme della tastiera, delle corde e delle chiavette per il loro accordo, installate su di un semplice telaio metallico. Le chitarre e strumenti si-

mili, che abbiano la cassa armonica danneggiata e che abbiano suggerito ai lettori di acquistare almeno per i loro, primi, esperimenti costano generalmente molto poco e non di rado possono essere acquistati con meno di un migliaio di lire.

Quelli della figura 1 sono i dettagli costruttivi di un complesso per la rilevazione elettromagnetica delle vibrazioni delle corde di uno strumento quale la chitarra, il banjio, e l'ukulele, a sei corde. Lo stesso dispositivo, realizzato a due bobine invece che a tre potrà essere impiegato su qualsiasi strumento a quattro corde, quali il mandolino, la mandola, ecc.

Il dispositivo, nella sua versione per gli strumenti a sei corde, consiste in una barretta di ferro, a sezione quadrata di mm. 12 di lato, montata su di un supporto di lamierino a forma di doppia « L », facilmente rilevabile dal disegno. Tale barretta è traversata da tre fori, la cui posizione deve essere stabilita in funzione della posizione delle corde della chitarra su cui il complesso deve essere installato. Tale distanza deve essere tale per cui le corde dello strumento vengano a trovarsi nella posizione indicata nel disegno, rispetto a ciascuna delle barrette magnetizzate su cui sono avvolte le bobine di rilevazione. I tre fori debbono avere un diametro di mm. 8, ed in direzione del raggio di ciascuno di questi deve essere fatto, nella barretta a sezione quadrata, un altro foro, della sezione questo di mm. 3, destinato ad accogliere, una volta filettato, una vite senza testa del passo da 3 mm. o da 1/8", uguale a quelle che sono impiegate nelle manopole degli apparecchi radio per fissare le manopole stesse agli assi che con esse si debbono comandare. Scopo di queste vitoline sarà quello di bloccare nella posizione più adatta le barrette cilindriche che altrimenti potrebbero scorrere con relativa facilità nei fori per esse praticati. I tondini cilindrici su cui sono avvolte le bobinette sono come si è detto, del diametro di mm. 8 e sono di acciaio, magnetizzato, (se possibile sarebbe bene fare uso di una delle leghe fortemente magnetiche, quale l'Alnico), la loro lunghezza deve essere su una quarantina di mm. Su di essi, sono avvolte le bobinette, in posizione simmetrica: ciascuna di tali bobine consiste di una quarantina di spire di filo di rame smaltato, della sezione di mm. 0.4, avvolte a spire strette, ma con un certo ordine. Tutte e tre le bobine debbono essere avvolte nello stesso senso e tutte, ad esempio, in due strati da venti spire ciascuno. Prima di avvolgere il primo strato sul tondino di metallo è consigliabile avvolgere su questo, un paio di giri di striscia di carta oleata o paraffinata, allo scopo di ridurre al minimo la possibilità di perdite di isolamento. Per fare lo stesso motivo occorre che il filo che si usa per eseguire le bobine, sia nuovissimo e non ricuperato da qualche vecchio trasformatore, ecc. Dai disegni allegati è facile intuire come ciascuna delle bobine (le quali vanno collegate tutte in serie), serva per due delle corde. Da questo deriva che se le corde dello strumento, come nel caso del mandolino o della mandola, sono solo quattro, le bobine occorrenti sono due. In questo caso, però, esse andranno realizzate con sessanta spire ciascuna, dello stesso filo da 0,4 mm. invece che con 40 spire come nel caso precedente. Pensiamo sia utile dare un dettaglio più particolareggiato del complesso e per questo, nella fig. 2 prendiamo in esame uno dei tre elementi che lo compongono; gli altri andranno realizzati in maniera identica.

Il complesso, sia nella versione per quattro corde che in quella per le sei corde andrà installato al di sotto delle corde stesse dello strumento, in modo che queste ultime ne distino circa 3 mm. e quindi, se il ponticello creato in lamierino, si dimostrasse di dimensioni tali da costringere le testina ad una distanza maggiore di quella segnalata, si inseriranno delle rondelline di spessore al di sotto dei fori praticati nel ponte stesso, in numero sufficiente per elevare le testine in misura sufficiente. Per il fissaggio del complesso allo strumento, si farà uso di viti a

legno, che con tutta probabilità dovranno essere affondate nella cassa armonica dello strumento. Una ragione di più questa per fare preferire che tale prima serie di esperimenti sia eseguita di preferenza si di uno strumento che abbia la cassa armonica in qualche modo già danneggiata e che sarebbe pertanto inutilizzabile altrimenti.

Dopo le istruzioni per la costruzione della testina per il rilevamento elettromagnetico dell'esecuzione musicale appare doveroso che sia fornito ai lettori anche uno schema per amplificatore di bassa frequenza che si dimostri particolarmente adatto per essere impiegato in collegamento con le testine del tipo illustrato, ed intese alla elettrificazione di strumenti a corda. Tutti i dati relativi all'amplificatore sono rilevabili dallo schema elettrico, che è quello di fig. 3. T è semplicemente un trasformatore di uscita, del tipo adatto per controfase di valvola 6N7, e con secondario adatto per bobina mobile da 3 ohm o per valore analogo. E il secondario da 3 ohm quello che deve essere collegato alle tre testine collegate in serie, mentre il primario (la cui presa centrale è lasciata inutilizzata e priva di qualsiasi collegamento), va collegata all'entrata del primo stadio d'amplificazione. S è un'induttanza in nucleo di ferro o meglio d'aria, che abbia un valore quanto più possibile vicino ad 1 henry, nel prototipo dell'amplificatore è stata impiegata una impedenza da 1 henry esatto, ma dato che sul mercato attuale non è facile trovarne una identica, sono state provate varie impedenze sia di produzione Geloso, che G.B.C. e di altre marche e si può dire che quando il valore di tali impedenze non sia troppo distante da 1 henry, le prestazioni di essa sono presso a poco uguali. Il valore della corrente per cui la impedenza stessa è stata costruita non ha alcuna importanza, per il fatto che nel modo in cui quì l'impedenza viene impiegata, essa non viene attraversata da corrente di una certa importanza. Il complesso formato da una parte dalla impedenza S e dal potenziometro P2, e dall'altro, dal potenziamento P1 e al gruppo di condensatori C1, C2, C3, presiede alla regolazione del tono delle esecuzioni, entro limiti molto ampi. C1 è da 10.000 pF, a carta; C2 è da 100.000 pF, a carta e C3 è infine un condensatore del tipo telefonico, della capacità di 1 microfarad. Tutti e tre debbono essere di buona qualità e non ricuperati, e questo perché non vi sia il pericolo di perdite interne, che pur non determinando alcun grave inconveniente, potrebbero peggiorare le prestazioni dell'insieme. L'alimentazione dell'amplificatore, può essere rilevata da qualsiasi alimentatore o da qualsiasi apparecchio casalingo. La tensione necessaria per i filamenti è quella di 6 volt dato che tutte le valvole funzionano appunto su tale tensione. L'alimentazione anodica, invece, deve essere dell'ordine dei 250 volt, per quanto qualche diecina di volt in più od in meno di quella indicata non comporterà alcun inconveniente. Come certamente sarà stato notato, il complesso di fig. 3 è suddiviso in due parti, da una doppia linea tratteggiata, verticale. La parte di sinistra è quella della parte preamplificatrice e del controllo del tono, mentre quella di destra presiede all'amplificazione finale ed al controllo del volume.

Detta divisione è stata fatta allo scopo di facilitare i lettori: coloro infatti che abbiano a disposizione un buono amplificatore (che può anche essere rappresentato dagli stadi di

bassa frequenza di un ricevitore casalingo, dalla presa fono all'alto parlante), possono trarre vantaggio da questa sezione ed avranno da mettere insieme soltanto gli stadi preamplificatori ossia quelli serviti dalle prime due valvole, collegando l'uscita di questi ed esattamente il condensatorino da 0,05 microfarad che è connesso alla placca della valvola 6J5, alla presa fono dell'amplificatore di cui già dispongono, e dal quale potranno anche ricavare la tensione anodica per la alimentazione delle placche e quella per la accensione del filamento. E' necessario che la massa del preamplificatore sia collegata alla massa dell'apparecchio al quale ci si collega e che il terminale di destra del condensatore da 0,05 microfarad, poco fa citato, sia collegato al terminale (dei due cui fa capo la presa fono), che ad una sommaria osservazione dell'interno dell'apparecchio risulti che faccia capo al terminale del potenziometro di volume opposto a quello collegato alla massa, proprio, cioè, come nello schema.

Siamo costretti a non trattare della elettrificazione di strumenti di altro genere con questo sistema, dato che se lo si intendesse adottare si andrebbe inevitabilmente incontro ad una notevole serie di complicazioni. Si consideri ad esempio, cosa accadrebbe se si volesse elettrificare un pianoforte, rilevando con il sistema illustrato, le vibrazioni delle varie corde, se si pensa che le corde di un pianoforte sono come minimo 72 appare logico che le testine di rilevazione dei suoni (una per ogni paio di corde), dovrebbero essere 36. Siamo certi che una complicazione di questo genere, non disgiunta dalla complicazione logistica della sistemazione delle testine stesse, al di sopra delle corde all'interno del piano, senza danneggiare le strutture di questo, sono valide a dissuadere chiunque non sia molto attrezzato per delle lavorazioni meccaniche, ad avventurarsi in un tale lavoro.

Per il pianoforte come per la fisarmonica e per strumenti simili, appare invece assai preferibile la soluzione della distribuzione oculata, nell'interno dello strumento di un certo numero di microfoni di qualità, possibilmente del tipo direzionale in maniera che non risentano dell'effetto Larsen di cui abbiamo parlato precedentemente e che è quello della interazione tra microfoni ed altoparlanti.

STRUMENTI COMPLETAMENTE ELETTRONICI.

Produzione elettronica dei suoni. Segnaliamo, innanzi tutto, senza soffermarci, che, mediante delle valvole è possibile produrre delle oscillazioni di bassa frequenza secondo dei criteri analoghi a quelli che si adottano per la produzione, sempre con delle valvole, di oscillazioni e radiofrequenza.

Tutto quello che occorre perché la frequenza sia adeguatamente bassa a rientri nella gamma audibile che, ricordiamo, è compresa tra i 25 ed i 15.000 periodi (assai bassa se si paragona ai milioni di periodi delle oscillazioni prodotte dalle valvole dei trasmettitori e degli oscillatori locali delle supereterodine) si riduce all' opportuno dimensionamento dei valori che entrano a fare parte dei circuiti oscillanti destinati a dare la frequenza agli oscillatori. Occorrerà cioè fare uso di induttanze e di capacità di valore molto elevato, ora, dato che per convenienza e per analogia con gli oscillatori e radiofrequenza, anche in quelli a bassa frequenza di questo genere, per variare la frequenza del suono prodotto dall'oscillatore, si dovrebbe manovrare un condensatore variabile, in modo che formi volta per volta, con la induttanza, di valore fisso, un circuito oscillante risuonante sulla frequenza voluta. Come già abbiamo detto, però, il condensatore dovrebbe essere di notevole capacità, dell'ordine di molte migliaia di picofarad e questo imporrebbe che esso fosse ingombrante e non manovrabile con la necessaria rapidità richiesta per il passaggio da una nota ad un'altra, ossia da una frequenza all'altra.

Per la produzione di suoni a mezzo di valvole, si è preferito pertanto di fare ricorso a sistemi diversi: uno dei quali è quello dei battimenti: due oscillatori a radiofrequenza sono fatti funzionare, uno ad una frequenza fissa e l'altro a frequenza vicina a quella del primo, ma variabile entro certi limiti, a mezzo magari della manovra di un piccolo condensatore variabile. Un dispositivo esterno ai due oscillatori riceve in entrata le due oscillazioni da esse prodotte e le mescola, facendole « battere », con un meccanismo analogo a quello che si verifica nella valvola convertitrice dei ricevitori supereretodina. Se ad esempio, l'oscillatore fisso produce costantemente delle oscillazioni a frequenza di duemila chilocicli, ossia a due milioni di oscillazioni al secondo e quello a frequenza variabile viene manovrato in modo da produrre una frequenza di 1999 chilocicli, grazie al fenomeno del battimento avremo all'uscita dello stadio convertitore, una frequenza pari alla differenza tra le due frequenze ossia avremo una frequenza di (2000-1999). Un chilociclo, ossia di mille periodi, suono questo che rientra esattamente nella gamma audio. Il sistema della produzione delle oscillazioni audio a mezzo di battimenti sarebbe desiderabile, ma l'attuazione di apparecchi fondati su un sistema tale non rientra nella portata dei dilettanti poiché impone delle complicazioni costruttive non indifferenti, per fare si che le frequenze dei due oscillatori non siano influenzate dalle derive di vario genere che possano verificarsi.

Un sistema interessante per la generazione di oscillazioni nella gamma audibile e per di più assai interessanti per il loro contenuto di armoniche e quindi per il fatto di dare

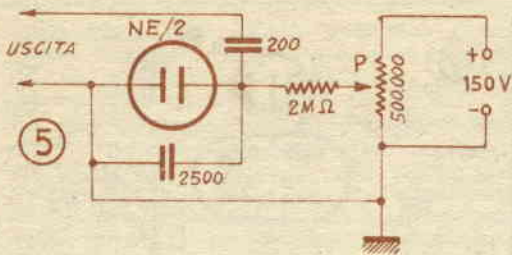
luogo a suoni molto realistici (contrariamente agli oscillatori a note pure, che danno luogo a suoni irreali ed in genere monotoni), è quello in cui viene fatto impiego di un circuito detto multivibratore.

Un multivibratore è, con molta approssimazione, una specie di amplificatore con accoppiamento a resistenze e capacità, servito da due valvole (oppure da una valvola doppia ad elementi identici), in modo tale che la uscita di ciascuna di esse sia collegata alla entrata dell'altra. Diverse possono essere le versioni del sistema a multivibratore per la produzione delle oscillazioni, ma molte di queste appaiono insoddisfacenti per la poca stabilità da essi presentata e per il fatto dei molti elementi da cui dipende la frequenza prodotta momento per momento; diciamo ad esempio, che in molti circuiti del genere, la frequenza oltre che dai valori di gran parte delle resistenze e delle capacità che entrano nel circuito, dipende anche dalla tensione che si usa per l'alimentazione, dalle caratteristiche delle valvole usate e dallo stato interno delle valvole stesse. Non è infatti raro che i suoni variano perfino con l'invecchiamento delle valvole, invecchiamento che si riscontra anche dopo pochi minuti di esecuzione di musica con strumenti basati appunto su oscillatori di questo genere.

Vi sono però dei circuiti di oscillatori a multivibratori, assai perfezionati, che non presentano molti degli inconvenienti presentati dai tipi precedenti. Uno di questi circuiti, ben noto del resto alla maggior parte dei radioamatori che si interessa di televisione oppure di oscillazioni ad onde quadre, è il sistema di oscillatore ad accoppiamento catodico, il cui circuito elettrico, è quello della figura 4. Di preferenza, la variazione della altezza dei suoni prodotti dagli oscillatori a valvole si provvede con la manovra di resistenze variabili oppure di potenziometri, invece che con la variazione della capacità di condensatori, ed in questo caso la variazione dell'altezza dei suoni prodotti, si ottiene con la manovra della resistenza che si trova tra la griglia del triodo di destra e la massa. Invece che di una resistenza, si fa pertanto uso di un potenziometro inserito e collegato nella maniera illustrata nello schema indicato.

Vi sono poi altri circuiti, fondati su principi analoghi a quelli del multivibratore ma che non prevedono, per la loro realizzazione, l'impiego di valvole, almeno nella parte destinata alla generazione delle oscillazioni vere e proprie. Si hanno così i generatori a rilassamento basati sulla caratteristica dei bulbi al neon, (quelli stessi che si usano nei cercafase e più precisamente un tipo che tra gli altri, è molto pratico, per le piccole dimensioni, per la relativa stabilità e per il costo, che è praticamente trascurabile, al punto che rende possibile impiegarne moltissimi esemplari per la realizzazione di ap-

parecchi polifonici, per i quali occorre un oscillatore per ognuno dei suoni che debbono essere prodotti). Se gli strumenti di questo genere fossero realizzati con valvole è facile intuire la cifra che occorrerebbe per la costruzione di ciascuno di essi. Tali bulbi al neon e specialmente il tipo NE/2, di cui abbiamo parlato più volte in progetti di vario genere su Sistema A, non costa più di 150 lire e si dimostra adatto per le sue caratteristiche interne. In figura 5 è dato lo schema elettrico di un circuito oscillatore fondato appunto sull'impiego di uno di tali bulbi, alimentato da una sorgente continua di 150 volt. In questo tipo di oscillatore, la variazione dell'altezza dell'oscillazione prodotta si ottiene con la manovra di un potenziometro partitore di tensione che si trova in parallelo con la sorgente della corrente continua di alimentazione. Perché l'oscillatore non abbia derive di frequenza occorre che la tensione di alimentazione sia sufficientemente stabiliz zata e che sia il valore della resistenza fissa da 2 megaohm, come quello dei due condensatori fissi a mica, siano bene stabili e che il potenziometro P sia della migliore qualità. Unico inconveniente, del resto facilmente ovviabile, che i bulbi al neon presentano, è quello dato dal fatto che essi subiscono durante le prime ore di loro impiego un processo di invecchiamento che ne varia grandemente le caratteristiche di oscillazione, specialmente per quanto riguarda le tensioni di innesco e di disinnesco delle oscillazioni stesse. Prima, pertanto, di inserire ciascuno dei bulbi negli oscillatori costruiti per essi, conviene dare ai bulbi in questione un invecchiamento artificiale molto rapido ed efficiente, consistente nel fare passare attraverso di essi, una tensione di 110 volt alternata (rilevabile tra lo zero e la presa a 110 del cambio tenzione trasformatore di alimentazione di qualsiasi apparecchio radio) dopo avere inserito in serie una resistenza da 10.000 ohm, 2 o 3 watt, e lasciando questa disposizione in funzione per parecchie ore di seguito. L'ideale sarebbe se si potesse fare agire il sistema per due intere giornate, os-

sia per 48 ore, dopo di che l'invecchiamento del bulbetto sarebbe sufficiente e sicuro.

Oscillatori di bassa frequenza possono altresì essere realizzati con l'impiego dei modernissimi componenti elettronici che sono i transistors, e per i circuiti di questo genere rimandiamo i lettori ai progetti appositi, che verranno pubblicati più avanti su « Sistema A ». Diciamo infatti che le cose nei circuiti già dati ed in quelli che seguiranno, sono state studiate in maniera che i circuiti in questione possano essere accoppiati in vario modo e da questo particolare siamo certi che trarranno vantaggio i lettori che decideranno, caso per caso le caratteristiche del complesso che desiderino realizzare. Ad esempio qualsiasi oscillatore di bassa frequenza potrà essere collegato all'entrata degli stati di controllo di tono e di timbro di cui più avanti parleremo.

Ciò che ora ci preme è di entrare quanto prima nel vivo della faccenda relativa alla costruzione pratica di strumenti elettronici il che faremo subito dopo avere trattato di una sezione che riveste particolare importanza negli strumenti elettronici: quella della modificazione del timbro e di cui diamo il circuito elettrico nella fig. 6. Sempre in omaggio al nostro intendimento di offrire ai lettori la possibilità di combinare secondo i loro desideri, le varie sezioni per mettere insieme gli strumenti musicali che abbiano le prestazioni da essi desiderate, anche questa sezione è illustrata separata, ma del resto, ne è facile vedere il sistema di inserzione nel resto del complesso: tale sezione va, come si vede, inserita tra l'uscita dell'oscillatore che produce i vari suoni e tra il complesso di amplificazione vero e proprio. Dalla parte dell'entrata si nota un trasformatorino di accoppiamento intervalvolare con un rapporto di 1 a 3 oppure di 1 a 5, (valore questo non critico).

Quello che importa è che sia l'avvolgimento con il minore numero di spire, quello collegato all'oscillatore generatore delle note e che nel caso illustrato per semplificazione è raffigurato semplicemente col sistema dei blocchi (come del resto, anche l'amplificatore finale). Dalla parte della griglia controllo della valvola che presiede a questo circuito per la regolazione del timbro, e che è un triodo tipo 6J5, è invece collegato l'avvolgimento del trasformatore intervavolare che abbia il numero maggiore di spire (L2). Come è ovvio, nel complesso per la regolazione del timbro, vi sono degli organi di controllo e precisamente il potenziamento P, che serve per la regolazione fine ed un gruppo di condensatori ad aria di buona qualità che debbono essere inseriti, uno alla volta a seconda degli effetti di timbro che interessa di ottenere. C1 è da 1 microfarad, C2 è da 0,3 microfarad, C3 è invece da 0,1 microfarad ed infine, C4 è da 25.000 picofarad. I condensatori in questione possono essere inseriti in circuito, uno alla volta, per mezzo del commutatore unipolare a cinque posizione (le posizioni relative ai condensatori sono quattro, ma è desiderabile avere la quarta posizione in corrispondenza della quale nessuno dei condensatori viene inserito nel circuito). Dello impiego di questo complesso potremmo trattare molto a lungo, ma preferiamo che siano gli stessi lettori a scoprirne le possibilità variatissime, che possono essere ottenute con la semplice manovra del potenziamento P e con lo spostamento del contatto del commuttatore su uno dei vari condensatori.

Una versione più semplice del complesso per il controllo del timbro, che va inserita nel circuito di placca della valvola finale dell'amplificatore usato a valle del generatore di suoni elettronico, è quella illustrata nella figura 7. Quì i valori dei componenti sono gli stessi dello schema precedente, ad eccezione del potenziometro che questa volta deve essere da 5.000 ohm ed in più deve essere a filo, data la relativamente elevata potenza che è costretta a circolarvi.

REALIZZAZIONE PRATICA DI STRUMENTI MUSICALI ELETTRONICI.

(*Primo strumento: il filo cantante*). Ecco la breve descrizione di uno strumento semplicissimo di cui specialmente alcuni anno or sono, abbiamo visto in circolazione diversi esemplari, apprezzati come novità ed anche per la grande facilità con cui essi potevano essere

suonati da chiunque abbia un poco di orecchio musicale.

Nella fig. 8 vediamo quello che è il circuito elettrico dell'apparecchio. In esso viene impiegata una sezione di una valvola doppio triodo quale è ad esempio, la 6N7.

Il T1 è un grosso trasformatore di uscita di amplificatore per stadio finale in controfase di valvole 6L6 oppure anche per valvola 6N7, ma con un secondario a prese multiple, a diverse impedenze (4, 8, 12 ohm). T2 è invece un piccolo trasformatore di accoppiamento intervalvolare con rapporto di 1 ad 1 e serve per il trasferimento dell'oscillazione agli stadi successivi. La variazione della frequenza del suono prodotto dal circuito viene ottenuta con la variazione del valore di una resistenza di pochi ohm, inserita come è facile vedere tra i capi del secondario a bassa impedenza del trasformatore T1. Tale resistenza variabile è costituita da un pezzo di filo di nichelcromo da resistenze di riscaldamento (nuovissima e non ricuperata da qualche vecchio fornello poiché le resistenze usate risultano coperte da uno strato di ossido molto tenace che impedisce che su di esse possa essere eseguito il necessario contatto elettrico). Il montaggio pratico della parte dello apparecchio relativa alla resistenza variabile può essere quello illustrato nella figura 9: di una striscia di profilato di alluminio della larghezza di una trentina di mm. e della sezione a « C » oppure a doppio « L ».

Alle estremità di questo pezzo di profilato che deve essere lungo 1 metro, circa, sono fissati due supporti isolanti od almeno elettricamente isolati dal metallo del sottostante profilato. Tra questi isolatori è sistemato il pezzo di filo di resistenza del tipo da 3 o 4 ohm per metro, adatto per una corrente di 3 o 4 amperes.

Ad una delle estremità del filo di resistenza, questo è assicurato al supporto per mezzo di una mollettina a spirale che possa permetterne un certo movimento. Lungo il filo di resistenza si trova poi il cursore, la cui posizione rispetto alla lunghezza della resistenza determinerà appunto l'altezza dei suoni

prodotti. Tale cursore è composto da quattro o cinque giri di filo di acciaio armonico avvolto attorno alla resistenza in modo che stabiliscano con essa un contatto elettrico abbastanza buono ma che nel contempo siano libere di scorrere su tutta la lunghezza del filo, che dal canto suo deve essere bene diritto e privo di occhielli. La disposizione è tale per cui l'oscillatore rimane sempre in funzione anche mentre il cursore viene spostato lungo il filo. Ove non si desideri questo e si preferisca invece che esso produca delle note staccate, lo scopo potrà essere facilmente raggiunto inserendo, all'uscita del triodo oscillatore, un secondo triodo (che può anche essere la seconda metà della 6N7), nelle funzioni di valvola di comando.

Il circuito elettrico da realizzare in questo caso per la valvola di comando, è quello della sezione dello schema di fig. 11, che si può vedere contornata da rettangolo a doppia linea punteggiata. In questo caso, un filo collegato alla massa metallica del profilato di alluminio che si trova al disotto del filo di resistenza, va connesso al punto X del circuito in questione e precisamente al termine superiore dell'interruttore I1. In questo modo per suonare lo strumento si fa scorrere il cursone sino a portarlo in corrispondenza

al punto della resistenza, che determini, la produzione di un suono di una determinata altezza, indi si preme verso il basso il filo della resistenza fino a che la resistenza stessa o meglio il cursore, sia portato a contatto sicuro con il sottostante profilato metallico, già collegato, come si è visto, al circuito della di controllo; grazie al circuito impiegato, si avrà la produzione del suono solamente una volta che il filo della resistenza ed il cursore siano portati a contatto del profilato, mentre non sarà prodotto alcun suono mentre il cursore viene spostato per portarlo in corrispondenza della nota voluta.

(*Secondo strumento*: L'ORGANO MONODICO).

E' questo uno strumento che può subire un graduale perfezionamento sino a divenire idoneo a vere e proprie esecuzioni concertistiche, oltre che per esecuzioni di musica leggera. Il punto di partenza è un oscillatore a valvola oppure a rilassamento con bulbetto al neon i cui circuiti elettrici sono stati dati rispettivamente nelle figure 4 e 5; l'uno o l'altro, anzi possono essere impiegati indifferentemente. I lettori metteranno insieme uno o l'altro degli oscillatori, a seconda delle loro preferenze per quanto noi desideriamo sottolineare che, dato che lo strumento al termine dei perfezionamenti risulterà di un certo valore, sarà consigliabile dare la preferenza allo oscillatore a valvola a meno che non si abbia a disposizione per l'alimentazione dell'oscillatore al neon una tensione stabilizzata.

Primo Perfezionamento. — Nella versione dello schema di figura 5, la frequenza dell' oscillatore viene variata (e con essa l'altezza dei suoi prodotti dal complesso), mediante la manovra del potenziametro R, ma questo non risulta molto pratico, specialmente se sull'asse del potenziometro si trovi installata una semplice manopola: ed oltre tutto, oltre alla difficoltà della manovra si nota anche lo inconveniente della capacità portata dalla mano della persona che suona lo strumento, all'oscillatore e quindi la variazione delle caratteristiche elettriche di questo ultimo. Appare dunque desiderabile che invece della manopola, sia da manovrare un braccio mobile, di sufficiente lunghezza, magari sia disegnata su di un quadrante una scala graduata in corrispondenza delle note della tastiera del pianoforte. Quella che si consiglia è insomma una disposizione simile a quella illustrata nella figura 10, sull'asse del potenziometro si trova dunque fissato un braccio che può essere di metallo o di plastica che abbia la lunghezza di cm. 25 e che termini, alla estremità opposta con una punta in modo che sia più facile portare il braccio nella posizione adatta della nota che si intende con esso riprodurre. Se si dispongono le cose in modo che l'ampiezza del quadrante graduato sottostante al braccio mobile abbia una ampiezza di una novantina di gradi (prendendo come centro l'asse del potenziometro) la variazione della resistenza del potenziomentro sarà tale da determinare nello scillatore una variazione della frequenza prodotta, di circa quattro ottave e precisamente, con i valori indicati nello schema, elettrico di fig. 4 o 5; dal Do/2 al Do/6; estensione questa più che sufficiente per una grande varietà di esecuzioni musicali. Il quadrante che viene a trovarsi al. di sotto della estremità libera del braccio e che porta disegnate le note come si trovano nella tastiera del piano, o dello organo, viene disegnato in due parti: nella prima si tracciano i due settori di circolo, concentrici, aventi entrambi il centro in corrispondenza dell'ase del potenziomentro collegato alla estremità opposta del braccio. La posizione delle note viene poi stabilita ponendo lo strumento in vicinanza di un piano forte e facendo un segno in tutti quei punti in cui si noti che la nota emessa dallo strumento stesso corrisponda ad una nota bene definita della tastiera del pianoforte. Le prime prove con questa disposizione si fanno eseguendo ad esempio, una successione di note (Do, Mi, Sol, Do). Per prima cosa si porta a zero la manopola del controllo del volume dell'amplificatore che viene collegato alla uscita dello strumento. Si sposta ad esempio la punta libera del braccio mobile dello strumento di manovra del potenziometro, in corrispondenza esatta con il punto in cui, sul quadrante si trova disegnato il tasto del Do/3.

A questo punto ruoteremo verso destra la manopola del volume in modo che un suono sia prodotto dall'altoparlante: ottenuto il suono, lo faremo durare per qualche secondo indi, ruoteremo nuovamente verso sinistra la manopola del volume per ridurre questo ultimo al minimo e rendere impercettibile il suono.

Si sposta ora il braccio mobile in maniera che la sua punta libera sia portata in corrispondenza del Mi/3; aumentiamo il volume dell'amplificatore in modo da determinare la produzione del suono Mi e quindi abbassiamo nuovamente il volume come già aveva-

mo fatto per la nota Do; portiamo in seguito la punta del braccio mobile in corrispondenza con la nota Sol e ripetiamo le operazioni precedentemente eseguite, indi operiamo in maniera analoga, per la nota Do/4.

Una melodia di questo genere non può ovviamente essere eseguita con rapidità, ma abbiamo segnalata la sequenza delle operazioni, allo scopo di insegnare ai lettori a coordinare i loro movimenti senza sbagliarsi. La rapidità nella esecuzione, succederà alla padronanza dei movimenti.

Ancora prima di perfezionare ulteriormente lo strumento musicale elettronico, faremo, con esso, un altro interessante esperimento: cercheremo cioè di impartire alle note da esso prodotte un affetto interessante, quello di vibrato, che da solo, in molte occasioni è già sufficiente per conferire più vita alle esecuzioni musicali.

Questa volta dopo avere portata la punta del braccio mobile in corrispondenza alla nota che interessa produrre ed avere aumentato il volume dell'amplificatore per rendere il suono audibile, si mantiene il volume a tale livello e nel contempo si prende a spostare il braccio mobile collegato al potenziametro, in avanti ed indietro, in modo da fargli percorrere alcuni millimetri verso la nota più alta ed alcuni altri millimetri in direzione della nota più bassa rispetto a quella centrale che interessa produrre. Si ripete la operazione in questione con una certa rapidità, in modo da fare, ogni secondo, sino a cinque spostamenti completi. Si deve però fare attenzione per evitare di fare compiere al braccio degli spostamenti troppo ampi, poichè in tal caso l'effetto di vibrato risulterebbe troppo marcato e quindi sgradevole; A questo punto saremo già in grado di produrre una certa serie di note in successione e ad eseguire pertanto le prime semplici melodie.

Se consideriamo però lo strumento alle condizioni in cui si trova, per quanto perfezionato per l'aggiunta del braccio mobile per la manovra del potenziometro che presiede alla altezza dei suoni, notiamo che esso è ancora poco più che un embrione: notiamo infatti che la sua manovra non è ancora sufficientemente agevole e che, i suoni da esso prodotti, sono poco variati e privi del colore che da qualsiasi strumento ed a maggior ragione da uno strumento elettronico si potrebbe pretendere.

Inoltre, il suono da esso prodotto manca di morbidezza ed è piuttosto monotono, per quanto possa essere sufficiente per alcune esecuzioni. Non sarà difficile ai lettori constatare che il suono da esso prodotto abbia qualche rassomiglianza con quello prodotto da uno strano strumento che talvolta si sente suonare in complessi di strumenti originali: vogliamo cioè riferirci alla « sega musicale », quella specie di violino la cui unica corda è costituita da una sottile striscia di acciaio che fa somigliare la strumento appunto ad un saracco.

Secondo perfezionamento dello strumento. Appare desiderabile che tra il complesso oscillatore vero e proprio e lo stadio di amplificazione di potenza, sia inserito un complesso che può essere definito col nome di circuito di comando e dalla combinazione dell'oscillatore con questo circuito, risulta lo schema illustrato nella figura 11 e destinato a controllare il tipo dei suoni che prodotti dall'oscillatore di bassa frequenza (multivibratore a valvola oppure oscillatore a rilassamento con tubo al neon), transitano attraverso di esso prima di essere inviati ai circuiti della amplificazione finale. Tanto per iniziare, il circuito di comando, che è nello schema di fig. 11 è quello contornato da una doppia linea tratteggiata e che può essere usato anche in collegamento con lo strumento musicale del primo tip o(figg. 8 e 9), dispone di un interruttore destinato ad estinguere i suoni prima che questi prendano la via dell'amplificatore finale, possibilità questa desiderabile per il fatto che non è desiderabile inserire un interruttore per estinguere le oscillazioni proprio nello stadio, oscillatore, dove con molta probabilità darebbe luogo alla produzione di rumori spiacevoli. Tale interruttore di comando è quello contrassegnato con I1.

Oltre all'interruttore in questione, della cui utilità, si renderanno presto e praticamente conto i dilettanti che costruiranno qualcuno dei complessi, abbiamo nel circuito di comando, un altro organo di regolazione, estremamente importante: si tratta del commutatore unipolare a 4 posizioni, che serve ad inserire sul circuito di griglia della valvola di comando (sia essa un triodo 6J5 oppure una sezione triodo della valvola 6N7), dei condensatori a mica di diverso valore. A seconda delle posizioni in cui il commutatore viene posto, abbiamo le seguenti importanti variazioni dei suoni che, prodotti dallo oscillatore, transitano per il circuito di comando:

Posizione 1: attacco progressivo a gradiente rapido

Posizione 2: attacco progressivo a gradiente lento

Posizione 3: attacco con effetto di percussione, ma seguito da una diminuzione rapida del volume

Posizione 4: attacco con effetto di percussione, ma seguito da una diminuzione rapida di volume.

Perchè il circuito di comando illustrato, funzioni alla perfezione ed allo scopo che non abbiano a prodursi dei rumori spiacevoli ogni volta che l'interruttore I1 venga chiuso, è bene che appunto come interruttore si faccia uso di un Microswitch ossia uno di quegli interruttori a contatti molto sicuri ed a chiusura brusca, che è facile acquistare

nei negozi di materiale surplus. Alla griglia della valvola che presiede al circuito di comando o di controllo, viene inviata, una tensione negativa di 45 o 50 volt, che può essere benissimo prodotta da una batteria di pile di tale tensione, quali sono usate in molti degli apparecchi portatili. Non vi è da temere che l'impiego di questa batteria comporti un notevole costo di manutenzione dell'apparecchio, dato che tale batteria durerà presso a poco quanto durerebbe se rimanesse in magazzino, inutilizzata, (in virtù appunto della sua connessione per cui serve solamente da polarizzazione statica e non produce alcuna corrente circolante).

Fatte queste realizzazioni si potrà pensare a migliorare ulteriormente il complesso della generazione dei suoni e particolarmente si potrà rendere più agevole l'avviamento del generatore delle oscillazioni senza dovere far ricorso all'interruttore I1, che potrà pertanto essere lasciato sempre chiuso. Per raggiungere lo scopo segnalato, occorre apportare alcune modifiche al complesso della variazione dell'altezza dei suoni, illustrato in figura 10. Si tratterà, precisamente di realizzare in metallo la superficie sulla quale è fissato il potenziometro per la variazione del volume e su cui si trova disegnata una tastiera di riferimento simile a quella del pianoforte, destinata a dare al suonatore una idea della nota che sta per suonare, A tale superficie si collega la massa del circuito interessato alla generazione dei suoni ed a quello di comando una certa parte di esso, in modo che alla estremità libera di esso possa essere fissata una punta di metallo che risulti quindi isolata, almeno in condizioni normali, dalla sottostante placca metallica della tastiera.

Le distanze tra la punta metallica che si trova in cima al braccio mobile e la placca sottostante si regolano in modo che la punta stessa, con una leggera pressione della mano che muove il braccio mobile, possa essere portata in contatto con la placca, senza che ciò determini uno sforzo eccessivo nella bachelite di cui tale braccio è formato e tanto meno, la possibile rottura della bachelite stessa.

La tastiera può essere ugualmente sistemata sulla placca metallica, dopo essere ad esempio stata designata su di un pezzo di cartoncino bristol. Le sue dimensioni verso l'esterno, però debbono essere tali da lasciare scoperto il metallo stesso della piastra nel punto in cui, al di sopra di questa viene a trovarsi la punta metallica del braccio mobile. Con un filo flessibile che viene fatto scorrere lungo il braccio mobile che manovra il potenziomentro, si collega elettricamente la punta metallica che si trova alla estremità del braccio mobile stesso al punto che nello schema fig. 11 contrassegnato con « X ». In questo modo si viene a riunire sotto il controllo della mano destra sia il comando per la variazione della altezza dei suoni, sia l'interruttore I1, che serve a bloccare e ad avviare il funzionamento del complesso. La mano sinistra rimarrà, dunque, libera sia per la regolazione del volume dell'amplificatore di potenza che viene collegato a valle del circuito oscilltore e di comando, sia per la manovra del commutatore 12, che come si è visto ha una enorme importanza nel tono e nelle caratteristiche dei suoni prodotti.

In queste condizioni, dunque, la nota voluta si ottiene facendo le seguenti operazioni: spostando il braccio mobile in modo che la punta metallica con cui esso termina sia puntata esattamente sulla nota che interessa produrre, e quindi premendo la punta metallica, verticalmente, verso il baso, in moda costringere la punta metallica ad entrare in contatto con la piastra sottostante, in quello stesso punto, senza che possa avvenire alcuno spostamento laterale.

Il suono appare in uscita solo nel momento in cui la punta metallica si trova in contatto con la piastra, e si protrae, nel tempo, sino a che tale contatto sia mantenuto, dalla pressione, come al solito della mano destra. La mano sinistra, invece viene tenuta pronta alla manovra del potenziamento di volume e del commutatore 12, che presiede al controllo di attacco dei suoni. Con queste disposizioni apparirà assai più agevole la esecuzione di brani musicali di movimento più veloce. Nelle diverse posizioni di 12, inoltre sarà possibile ottenere suoni simili a quelli prodotti da strumenti a percussione, da chitarre hawaiane, ecc.

Terzo Perfezionamento. Altrettanto legittimo desiderio, sarà a questo punto quello di avere la possibilità di cambiare il timbro dello strumento. E' anche questo un perfezionamento relativamente semplice sebbene gli effetti ne siano considerevoli.

Il da fare si riduce infatti al montaggio di un circuito identico a quello che è illustrato nella fig. 6 e che va vollegato ora il complesso formato dalla valvola generatrice dei suoni e da quella che presiede al comando di attacco dello strumento, e l'amplificatore di potenza. L'avvolgimento L1 ossia il primario del trasformatore di accoppiamento (fig. 6) va collegato ai terminali che nel circuito della figura 11 sono contrassegnati con la lettera Y e Z. L'uscita del circuito per il controllo del timbro, invece andrà, come è ovvio, collegato all'entrata dell'amplificatore di potenza. Occorre una certa attenzione perchè nella esecuzione di questi collegamenti, il terminale di massa di ciascuno dei complessi sia sempre collegato con il terminale di tutti gli altri: se questo infatti non accadesse, anche se non intervenissero dei guasti a qualcuna delle sezioni, vi sarebbe sempre il pericolo che le oscillazioni ad un certo punto venissero convogliate verso massa, senza potere raggiungere gli stadi successivi.

Giunti a questo punto, quello che avremo a disposizione sarà uno strumento musicale

elettronico avente una estensione di frequenza più soddisfacente, anche se ancora aumentabile, ed in grado di produrre i suoni stessi sotto una gamma enorme di timbri e di tonalità, grazie appunto alle varie combinazione possibili tra le posizioni dei vari commutatori e la posizione del cursori dei vari potenziometri.

Quarto Perfezionamento. Unico inconveniente che ancora si potrebbe rimproverare al nostro strumento sarebbe semmai quello di mancare un poco di precisione nella produzione dei suoni, specie nelle esecuzioni piuttosto vivaci. Nostro desiderio, sarebbe pertanto quello che la sezione dello strumento che presiede al controllo della altezza dei suoni e, che sino ad ora, è rappresentato dal braccio mobile di fig. 10, in cui il braccio stesso si sposta di una porzione di cerchio di una ampiezza equivalente ad un angolo di 90 gradi ossia una rotazione di un quarto di giro completo dell'asse del potenziometro, potesse essere trasformato in modo che la tastiera fosse disposta, non più in posizione curva, ma in posizione diritta, proprio come nel caso delle tastiere degli strumenti convensionali, quale quella del piano. Possiamo allora pensare a realizzare un dispositivo del tipo illustrato nelle figure 12 e 13. Il potenziometro per la variazione della altezza dei suoni è fissato, con il suo asse centrale nel punto E (fig. 12). Su di un rettangolo A, di masonite o faesite dura dello spessore di una diecina di mm. Sull'asse del potenziometro si adatta una puleggia D, del diametro di una trentina di cm. munita come è ovvio, di una gola lungo il suo bordo. Un filo di acciaio, F, va fatto partire da un piccolo anello G, passa sulla puleggia B, passa in contatto con la puleggia H, montata su di un supportino a molla I, fissato alla sua estremità opposta al perno K. (funzione di questa molla e della puleggia H, è esclusivamente quello di mantenere costantemente nella necessaria tensione il filo, di acciaio F, (il quale dal suo canto può anche essere costituito da una corda un pezzo di cordina di metallo, di quella che si usa per il trascinamento dello indice sulla scala parlante degli apparecchi radio, quando la manopola che comanda il condensatore variabile di sintonia, viene ruotata). Il filo, nel suo percorso, viene fatto passare sulla puleggia D, attorno alla quale compie un giro completo, allo scopo di assicurarne il perfetto collegamento meccanico. Uscito dalla puleggia D, il filo F, va fatto passare attorno all'altra puleggia C, dopo di che va ancorato in posizione diametralmente opposta a quella dalla quale era stato fatto partire, all'anellino G. Dalla descrizione ed ancora più dal disegno di fig. 12 sarà facile intuire come sia sufficiente spostare l'anellino lungo il segmento che va dalla puleggia B, alla puleggia C, per determinare, in virtù del filo presente, la rotazione della puleggia D, e quindi in ultima analisi, dell'asse dle potenziometro ad essa collegato in E.

Una volta che il complesso con tali carat-

teristiche sia stato preparato, si monta questo in una cassetta che abbia adeguate dimensioni, in modo che essa venga a trovarsi in posizione verticale, con il tratto di filo che va dalla puleggina B alla puleggina C orizzontale e di fronte a colui che deve suonare lo strumento.

Ad angolo retto con questa assicella se ne fissa poi una, in modo che venga a trovarsi orizzontale, essa pure dinanzi al suonatore (figura 13). In questa ultima assicella si pratica con l'archetto da traforo il bordo superiore della prima assicella con le pulegine B e C e con il filo che appunto tra di esse risulta teso. La disposizione, naturalmente deve essere tale per cui il filo, nello spostamento dell'anellino verso B o verso C, non incontri alcun intoppo in tutta la sua corsa. Ovviamente dopo questo lavoro si collega con i tre terminali, il potenziometro che ha il suo asse in E, al posto di quello previsto con la lettera P nella figura 11. Per prova della nuova disposizione si deve momentaneamente rendere inefficiente il sistema di interruzione della produzione dei suoni e per questo occorre cortocircuitare i terminali dell'interruttore I1. Ciò fatto si potrà pensare alla taratura della nuova tastiera, mettendo in funzione lo strumento e paragonando le note che via via vengono prodotte con quelle di un pianoforte bene accordate. Sulla assicella di figura 13 si traccerà quindi una scala, sufficientemente precisa della disposizione delle note (in questo caso non abbiamo più la punta della estremità libera del braccio mobile come nella figura 10 ad essere puntata verso la nota che interessa produrre, ma avremo piuttosto il centro dello anellino metallico al quale sono state ancorate le due estremità del filo F e che come si comprenderà si troverà appunto a scorrere avanti ed indietro tra le puleggine B e C. nello spazio della tavoletta che sta tra la fenditura L e la striscia su cui sono state disegnate le note musicali, nella stessa disposizione in cui esse si trovano nella tastiera del pianoforte, in corrispondenza del punto esatto in cui deve trovarsi il centro dello anellino, perchè le varie note siano prodotte, si pratica una serie di fori, ciascuno del diametro di 3 mm. ed in numero pari a quello delle note tracciate sulla tastiera. In ciascuno dei fori si avvita un vitolina di ottone del diametro di 1/8" e con la testa bombata. Tali viti adempieranno in seguito alla funzione di veri e propri tasti dello strumento elettronico. Ovviamente. la linea formata dalla serie delle teste delle viti verrà a trovarsi parallela sia alla fenditura L, come il filo F ed alla tastiera disegnata, S. Nello spazio che ancora sarà rimasto tra le teste delle viti e la tastiera disegnata, si fisserà poi sull'assicella, una striscia di lamierino od anche di latta, della larghezza di mm. 7 od 8, distante dalle viti 5 mm. circa. La striscia nella figura 13 è contrassegnata con la lettera O.

Disposizione di prova dello strumento elettronico). Per fare il collaudo dello strumento, si collegano provvisoriamente, tra di loro, tutte le viti della fila M formata tra la tastiera S e la striscia di latta O, servendoci di uno spezzone di filo, di rame nudo da mm. 0,8, inoltre una delle estremità di questo filo di rame si collega alla estremità della striscia di latta O ed anche al punto X dello schema elettrico della fig. 11. Il filo di acciaio F, invece, lo si collega alla massa. A questo punto disponiamo di un ditale di dimensione adatta, che issiamo sul dito indice od anche sul medio e che quindi facciamo entrare, nei limiti del possibile nel foro circolare dello anello metallico G (figg. 12 e 13). In queste condizioni, il suono dello strumento viene prodotto non appena il ditale, che è già parzialmente entrato nel foro dell'anello, viene portato in contatto con un punto qualsiasi della serie delle viti M oppure della striscia di latta O. Il suono che in ciascuno dei casi viene emesso è la nota che corrisponde al tasto disegnato che si trova dinanzi al centro del ditale nel momento che questo venga portato in contatto con la fila di viti o con la striscia di latta La disposizione, in queste condizioni è già definitiva dello strumento. Si lascia la striscia di latta O collegata al punto X dello schema elettrico della figura 11, si toglie quindi il filo che unisce tra di loro tutte le viti M. Come sappiamo, ogni ottava della scala musicale è composta dalle sette note bianche della tastiera, più le cinque note che corrispondono ai tasti neri. Le note bianche sono nell'ordine: Do, Re, Mi, Fa, Sol, La, Si i tasti neri, invece corrispondono alle note seguenti: Do diesis, Re diesis, Fa diesis,Sol diesis, La diesis. Tutti sanno che tra il Mi ed il Fa, come pure tra il Si ed il Do, non vi sono diesis per il semplice fatto che la distanza tra tali note è già di un semitono. Si noterà dunque che dinanzi ad ogni ottava della tastiera di pianoforte disegnata sull'assicella, dodici sono le viti che si trovano: potremo dunque dare a ciascuna delle viti stese il nome corrispondente alla nota del tasto che le sta dinanzi. Chiameremo pertanto tali viti: Do, Do diesis Re, Re diesis, Mi, Fa, Fa diesis, ecc. Noteremo altresì che al termine di ciascuna delle ottave troveremo note con lo stesso nome e nello stesso ordine. Quello che a questo punto avremo da fare è ciò che segue: si tratterà di preparare dodici spezzoni di filo di rame nudo della sezione di mm. 0,8 che useremo per collegare insieme tutte le viti corrispondenti alle note delle varie ottave, che abbiano lo stesso nome con un filo, collegheremo insieme ad esempio, tutti i Do. Con un altro filo collegheremo tutti i Do diesis, con un terzo filo collegheremo tutti i Re, e via dicendo sino a che tutte le note siano state collegate con le loro omologhe. Naturalmente tutti questi collegamenti debbono essere eseguiti dalla parte inferiore della assicella e precisamente

al gambo delle viti, in modo che nella superficie superiore dell'assicella dove sporgono le teste delle viti non vi sia alcuna confusione.

Una certa attenzione la dedicheremo anche ad impedire che tra i fili che collegano gruppi di note avvengano dei contatti elettrici.

A parte si sarà provveduta un piccola tastiera sul tipo di quella del pianoforte ossia con le note a tasti bianchi e i diesis corrispondenti a tasti neri, ma che abbia una estensione di una sola ottava (potremo ad esempio fare uso della tastiera di piccolissime fisarmoniche giocattolo che è possibile acquistare per poche centinaia di lire), tale tastiera è sufficiente che sia della ampiezza di una sola ottava, ossia, dal Do, al Do successivo. Una volta procurata questa tastiera, provvederemo a porre in corrispondenza di ogni tasto, nella parte inferiore un contatto elettrico: potremo ad esempio fissare delle piccole viti a legno al di sotto di ciascuno dei tasti ed altrettante, in corrispondenza delle prime, le fisseremo alla striscia di legno che fa supporto al perno dei tasti. Per semplicità, potremo poi collegare tra di loro tutte le viti fissate ai tasti medante un filo abbastanza flessibile. Collegheremo ora questo filo alla striscia di lamierino O della fig. 13 ed anche al punto X dello schema della fig. 11. Collegheremo invece ciascuno dei contatti fissi sottostanti ai tasti, a quello dei dodici fili collegati alle viti M, che corrisponda alla nota del tasto stesso. Collegheremo ad esempio, il filo che collega tutte le viti che sono contrassegnate con la dicitura Do, al contatto del tasto della tastiera, corrispondente appunto alla nota Do, ripeteremo l'operazione collogando il filo che unisce tutte le viti Do diesis, con il tasto nero Do diesis. Continueremo nella esecuzione di questi collegamenti sino a che avremo collegato il filo delle viti Si, al contatto che si trova al di sotto del tasto Si. Naturalmente nella esecuzione di tutti questi collegamenti avremo cura di assicurare che tra i vari fili che metteremo a dimora non si formino dei contatti indesiderabili.

Esaminiamo, una volta eseguiti i lavori, cosa accada una volta che si prema uno dei tasti della tastiera da una ottava, appositamente preparata e collegata: immaginiamo ad esempio, di premere il tasto del Mi. Viene stabilito un circuito elettrico che interessa tutte le viti che sono state contrassegnate con la nota Mi e che interessa anche il punto X dello schema elettrico della figura 11. Se ora, mentre teniamo premuto con la mano sinistra il tasto Mi, introduciamo il dito indice della destra nel ditale in precedenza provveduto e se si introduce questo nell'anellino e si fa scorrere, il ditale sulla serie delle teste di viti, vreso destra, ogni volta che il ditale giunge in contatto con una delle viti che erano state contrassegnate

con il Mi avremo in uscita la nota corrispondente e così, dallo altoparlante che si trova a valle dello stadio di amplificazione dello strumento udremo, prima il Mi1, poi il Mi2, poi il Mi3, ed in seguito il Mi4.

Le possibilità di queste disposizioni sono assai interessanti perchè se ora noi premiamo, contemporaneamente con la mano sinistra sulla tastiera da una ottava i tasti del Do, del Mi, del Sol, dopo avere regolato opportunamente la posizione del commutatore 12 del circuito di figura 11 (la posizione più idonea è quella n. 1 che permette un attacco progressivo rapido), e passeremo nel frattempo il dito guarnito del ditale sulla serie delle teste di viti, potremo produrre una serie di note che si susseguono così rapidamente da dare l'impressione di un vero accordo: Do2, Mi2, Sol2, Do3, Mi3, Sol3, Do4, ecc.

I lettori intuiranno come questo sia la possibilità di preparare già in precedenza con la mano sinistra una serie di note e di determinarne poi la produzione con la mano fra della mano destra, nel modo già indicato.

Di preferenza la piccola tastiera da una ottava sistemata sul lato sinistro e per questo è bene sia munita di cavi di collegamento abbastanza lunghi. La mano sinistra, però può anche essere impiegata, come in precedenza, per la manovra del controllo di timbro e del sistema di attacco, appare invece preferibile che il volume sia regolato con un dispositivo a pedale, facilissimo del resto da improvvisare e da arrangiare curando soltanto di fare i collegamenti tra il potenziometro fissato al pedale, e l'apparecchio, a mezzo di cavetto schermato bipolare, allo scopo di evitare il trascinamento lungo gli stadi di amplificazione di spiacevoli ronzii di alternata.

Moltissime altre ancora potrebbero essere le aggiunte fattibili su di uno strumento del genere, ma preferiamo per queste lasciare carta bianca ai lettori realizzatori, che sappiamo ben dotati di iniziativa.

Uno strumento semplice ad arco, il monocordo elettromagnetico. Uno strumento questo (fig. 14) che può tenere a buon diritto il record della semplicità e che consigliamo pertanto ai lettori nelle prime serie delle loro esperienze.

Sottolineiamo il fatto che gli strumenti a rilevamento elettromagnetico delle vibrazioni delle corde non necessitano affatto di cassa armoniche e così dicendo siamo certi che faremo calmare i musicisti che inorriderebbero quando sapranno che il corpo di questo strumento viene realizzato partendo da un semplice manico di scopa, tagliato e lisciato con una pialla in modo a impartigli una forma leggermente prismatica. Ad una delle estremità, del manico, si pratica un foro avente una direzione identica a quella del diametro della sezione ed in tale foro, che faremo appositamente con una leggera conicità, sistemeremo una chiavetta da accordo, di quelle che sono comunemente usate nei violini. Alla estremità opposta del corpo dello strumento si fissa invece una forchetta a due punte, in modo a impedire che lo strumento tenda a ruotare su se stesso una volta posato a terra e durante la esecuzione musicale quando il suonatore non può certamente dedicare molta della sua attenzione a tenerlo fermo. La tastiera dello strumento, liscia e senza tasti è costituita da un listello di legno duro, ben liscio, fissato al suo posto con colla Vinavil e con dei chiodini sottili, (semenze da calzolai). La lunghezza della tastiera deve essere dell'ordine dei tre quarti della intera lunghezza dello strumento, il quale ultimo può benissimo raggiungere il metro di lunghezza. Un certo tratto del corpo dello strumento, però no ndeve essere coperto dalla tastiera: precisamente il punto in cui si trova la chiavetta per l'accordo dello strumento e successivamente il ponticello superiore. Tale ponticello anzi deve essere in corrispondenza della estremità superiore della tastiera. La corda è in acciaio, o armonico, o da molle, in ogni caso, della sezione di mm. 0,8. Essa ad una estremità deve avere un occhiello per cui sia possibile il suo ancoraggio alla testa di una vite a legno profondamente avvitata alla estremità inferiore dello strumento, vicino al punto da cui sporge la forchetta a due punte. Essa fa poi fatta passare sul ponticello inferiore, rappresentato da una specie di piramide molto allungata di osso o di metallo, od anche di legno duro, poi la si fa passare sulla tastiera, sul ponticello, superiore ed alla estremità opposta la si ancora nel forellino della chiavetta che poi si gira per blocacre sicuramente la corda e metterla nella necessaria tensione. L'altezza del ponticello inferiore e di quello superiore deve essere tale per cui la corda venga a trovarsi ad una distanza, uniforme al di sopra di tutta la tastiera, di 3 mm. circa. In prossimità del ponticello inferiore va fissato, al corpo dello strumento, una testina per la lettura elettromagnetica delle vibrazioni della corda di acciaio, testina questa che va costruita con gli stessi criteri di quelle illustrate in figura 1 e2, deve essere unica e deve pertanto avere un numero di spire sufficiente (un centinaio circa), del solito filo da 0,4 smaltato e coperto di cotone.

Il sistema di collegamento della testina all'amplificatore è sempre quello convenzionale ed anzi, anche con essa può essere usato un amplificatore del tipo illustrato nella fig. 3, sempre tuttavia che in entrata sia provveduto il trasformatore T, in salita e ad alto rapporto. E' bene che il collegamento tra la testina di rilevazione e il complesso amplificatore sia eseguita con cavetto bipolare schermato da bassa frequenza. Lo strumento va tenuto nello stesso modo in cui si tiene un violincello, od uno strumento simile e per suonarlo, si fa uso, come in tale caso, di un archetto di crini.

Se suonato con buon gusto ed un certo orecchio musicale, lo strumento offre dei suoni molto piacevoli, per quanto la sua estensione sia relativamente piccola, dal resto non sarà difficile realizzare una serie di strumenti di questo genere ed usare caso per caso quello che offra suoni della altezza che interessa. Tali strumenti possono esere collegati tutti contemporaneamente allo stesso amplificatore, senza alcuna complicazione e tutti, in parallelo vanno connessi allo svolgimento a bassa impedenza del trasformatore, curando semmai che la calza metallica esterna di ciascuno dei cavetti schermati, sia collegata al lato di massa dello avvolgimento in questione, per evitare ronzii.

MUSICA ELETTRONICA PER UN QUARTETTO

Ciascuno dei suonatori ha dinanzi una delle sezioni dello strumento elettronico, la cui parte comune si trova nella cassetta in primo piano che contiene anche l'altoparlante. Lo strumento può essere suonato come spartito, come nel caso illustrato nella foto, sia ad orecchio, sia ad improvvisazione o ad arrangiamento.

Ed ecco un altro esempio tipico di strumento musicale elettronico, che può essere realizzato in quattro versioni, differenziate nella sezione in cui avviene la vera e propria generazione dei suoni ma che fanno tutte capo ad una unica sezione di alimentazione e di amplificazione di potenza. Le quattro versioni dello strumento, sono intonate rispettivamente su una delle quattro gamme principali delle frequenze musicali e cioè, una sezione, provvede alla generazione di suoni intonati nella chiave di basso; un'altra genera i suoni nella chiave di tenore; la terza genera quelli della chiave di contralto ed infine la quarta genera i suoni corrispondenti alla voce del soprano.

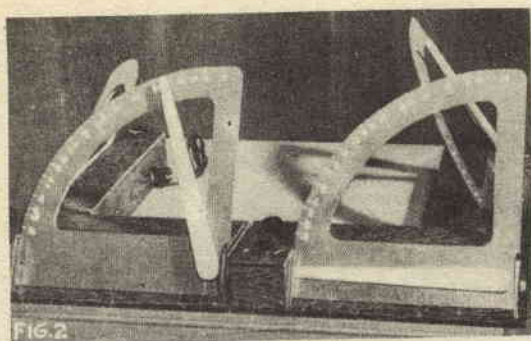
Lo strumento risultante può essere suonato una sezione alla volta, oppure, quattro persone possono riunirsi in modo da suonare tutte insieme le sezioni ed in questo modo lo strumento diviene del genere polifonico, ossia presenta la possibilità di produrre al tempo stesso, sino a quattro suoni diversi, e quindi offre agio ai suonatori di fare esecuzioni di melodia e di contrappunto. Questo strumento può essere suonato sia ad orecchio che seguendo uno spartito: questa soluzione, anzi è preferibile quando due o più sezioni debbano essere suonate insieme. Le possibilità dell'apparecchio sono vastissime, tanto è vero che permettono la esecuzione di motivi da canzoni come la esecuzione di veri e propri concerti, di musica sinfonica ed operistica.

La sezione o le sezioni, sono disposte su di un tavolo e davanti a ciascuna di esse prende posto un suonatore. Vicino al tavolo, al suolo, vi è poi una cassetta che contiene tutte le sezioni che sono comuni nello strumento, vale a dire, alimentazione amplificazione finale, l'altoparlante, dispositivi di controllo, ecc.

Per quello che riguarda le sezioni individuali, dobbiamo dire che in sostanza sia allo interno che all'esterno, esse non differiscono gran che, una dall'altra; la differenza tra di esse, sta infatti semplicemente nei valori delle parti che compongono il circuito oscillante, ossia di quello che fornisce i parametri per la generazione da parte della valvola a gas delle oscillazioni acustiche.

Dal complesso comune parte un cavo schermato a sei conduttori, per mezzo dei quali avvengono tutte le connessioni tra tale complesso e le sezioni singole: i sei conduttori del cavo sono così utilizzati: uno di essi porta all'amplificatore centrale, le oscillazioni prodotte da ciascuna delle sezioni e che possono percorrere tale linea senza interferirsi una con l'altra.

Un altro dei conduttori è a potenziale zero e serve anche come conduttore di massa, un terzo, serve invece per fornire a ciascuna delle sezioni la tensione positiva di 150 volt, per l'alimentazione dei circuiti di placca delle valvole oscillatrici, il quarto conduttore, porta invece un potenziale negativo di 60 volt, rispetto alla massa ossia allo O. La rimanente coppia di conduttori, infine serve a portare a ciascuna delle valvole a gas delle singole sezioni, la bassa tensione alternata che serve per l'accensione dei filamenti.

Ciascuna delle sezioni contiene un oscillatore del tipo a rilassamento (od a denti di sega), servito, invece che da un diodo al neon, come nei circuiti economici e poco stabili, da una valvola a Gas, ossia un triodo tyratron. Oltre alla valvola notiamo un circuito che presiede e controlla alla frequenza delle oscillazioni prodotte da questa. Vi è poi un circuito che serve ad accentuare oppure ad attenuare alcune delle armoniche

Sul tavolinetto si trovano già tutte e quattro le sezioni dello strumento (due di fronte, ed una a ciascuno dei lati). Il controllo del volume che si trova installato sul complesso comune dell'amplificatore va regolato in genere solo all'inizio della esecuzione, in quanto le variazioni momentanee possono essere controllate volta per volta dal posto di manovra delle varie sezioni.

che compongono la onda a denti di sega prodotta dalla valvola, il che offre la possibilità, a ciascuno dei suonatori, di ricavare dalla propria sezione, una intonazione ben distinta da quella delle altre sezioni.

Nella foto n. 1 si osservano le quattro sezioni che compongono il quartetto, manovrate da altrettante persone; in primo piano vi è invece il complesso che comprende l'altoparlante, gli amplificatori, l'alimentatore ecc.

Nella foto n. 2 è invece illustrata una coppia di sezioni, pronte per il loro impiego.

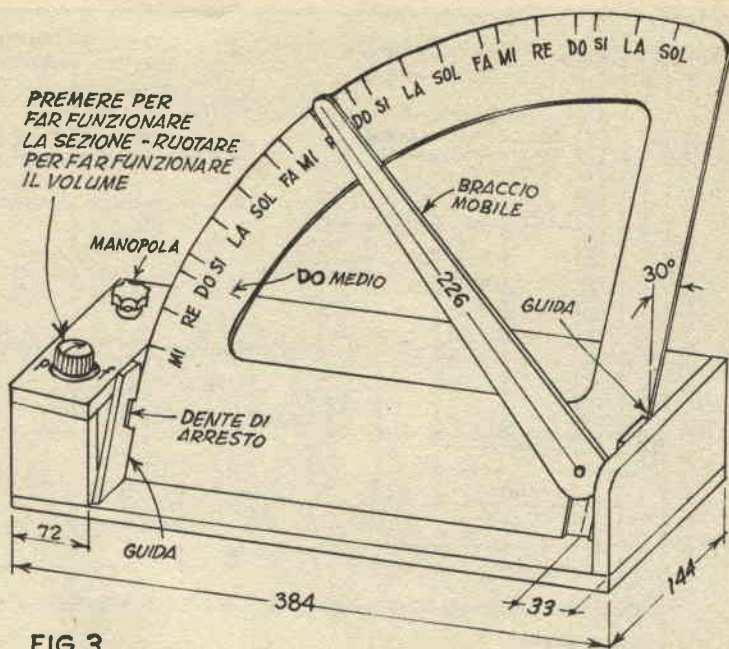
Nella figura 3, invece sono dati i dettagli costruttivi che sono validi per ciascuna delle sezioni. Il controllo dell'altezza dei suoni è dato dalla manovra del braccio mobile, che con il suo perno, è collegato ad un potenziometro interno, di valore opportuno, a seconda delle indicazioni date nei singoli circuiti, nella figura 5. La gamma acustica che ogni sezione è in grado di coprire è dell'ordine delle due ottave e mezzo, ossia dei 30 semitoni della scala cromatica, ampiezza, questa, più che sufficiente, dato che è analoga a quella della stessa voce umana alla quale ciascuna delle sezioni si riferisce.

La manovra dello strumento musicale, avviene nel modo seguente: il braccio mobile che serve a variare la altezza dei suoni prodotti, viene azionato dalla mano destra del suonatore e portato volta per volta, nella posizione in cui si trova, sul quadrante sottostante, la nota che interessa produrre. Si tenga presente che la graduazione citata non può essere adottata se non come una guida approssimata, dato che potrà verificarsi qualche deriva di frequenza, dovuta in parte alla variazione, sia pure leggera dei valori delle parti che compongono il circuito, variazione questa che si verifica molto spesso anche se si faccia uso di materiale di ottima qualità. Del resto, basteranno pochissimi minuti di prove con questo strumento perchè chiunque sia in grado di riuscire a suonarlo in modo eccellente. Sotto questo punto di vista, la giusta misura dello spostamento del braccio mobile sul quadrante può essere ricondotta, idealmente, al movimento delle dita sulla tastiera di un violino, per il quale vige un criterio analogo. Allo scopo di favorire poi la facilità della manovra del braccio è stato adottato un componente speciale che permetta che per ottenere una data variazione di altezza del suono, sia all'inizio della gradazione che alla fine di essa, occorre presso a poco uno spostamento del braccio sempre costante. Per intenderci: lo spostamento che deve subire il braccio mobile mentre si trova all'inizio della gradiazione, perchè il suono prodotto possa passare dal Do al Re, viene ad esse uguale allo spostamento che occorre perchè lo strumento produca un passaggio dal Fa al Sol, anche se nella ottava superiore a quella precedente.

Le graduazioni in questione, comunque serviranno da utilissima guida, specialmente per coloro che si cimentino per la prima volta con questi strumenti.

La valvola a gas, come si è detto, non produce continuamente delle oscillazioni, ma ne produce solamente in determinati momenti e solamente a comando del suonatore; qualsiasi delle sezioni, insomma, può essere disinserita in qualsiasi momento senza che ciò determini un qualsiasi incoveniente al funzionamento delle altre. Normalmente anzi, tutte e quattro le sezioni dello strumento sono inefficienti, per quanto sono pronte ad entrare in qualsiasi momento, il complesso di amplificazione e di alimentazione comune, invece, funziona continuamente. Appena il suonatore lo ritenga opportuno, egli può innescare l'oscillazione della sua sezione e mantenerla per un tempo più o meno lungo a seconda delle necessità. Per facilitare questa immediata inserzione nella rete dello strumento delle varie sezioni, e per evitare che ciascuna di esse debba essere dotata di un numero eccessivo di controlli, di manovra non comoda è stato adottato il sistema di un interuttore a pressione, combinato con la manopola che serve per il controllo del volume delle oscilazioni emesse dalla sezione.

Questa disposizione si è dimostrata la più pratica, dato che in questo modo vi è la possibilità di controllare totalmente il funzionamento della sezione senza che il suonatore sposti mai le mani da due soli organi di controllo: il braccio mobile per la mano destra e l'interruttore-controllo di volume per la mano sinistra. Quando l'interruttore viene premuto, non vi è da attendere del tempo e l'oscillatore funziona immediatamente, per il fatto che l'interruttore comanda soltanto l'alimentazione anodica, mentre il filamento della valvola a gas viene constantemente mantenuto accesso. Lo strumento elettronico che stiamo illustrando può essere usato per ese-

cuzioni con passaggio continuo tra nota e nota oppure può essere fatto funzionare a note distaccate: nel primo caso, perché le varie note siano legate una all'altra, non vi è che da manteneer sempre premuto l'interruttore durante la esecuzione, mentre nel secondo caso, basta che il pulsante sia premuto solamente dopo che il braccio destra sia stato portato nel- mobile azionato dalla mano la posizione dellta nota che si desidera produrre, e che quindi, quando la nota voluta abbia avuto la durata necessaria il pulsante stesso sia lasciato libero, per dare modo di suostare il braccio mobile nella posizione corrispondente alla nota successiva, senza che la nota stessa sia prodotta se non quando il braccio mobile sia ben fermo. Con questo ultimo sistema si evitano gli ululati che po-

Dati costruttivi di una qualsiasi delle sezioni. Le sezioni differiscono all'esterno solamente per la diversa graduazione del loro quadrante.

trebbero verificarsi, per quanto l'esecuzione di pezzi di musica con let note staccate appaia più difficoltosa di quelal con le note legate giacché con le note legate è assai più facile portare il braccio in corrispondenza del suono voluto.

Come già detto, la manopola che premuta, aziona l'interruttore della messa in funzione della sezione, serve, se ruotata, a controllare il volume del suono prodotto dalla sezione su cui essa si trova installata. Ove lo si preferisca anzi, è possibile applicare sulla manopola del volume, in indice e scrivere sulla cassetta che contiene la sezione dei segni di riferimento, quali *ff*, *f*, *mf*, *mp*, *p*, *pp*, corrispondenti cioè alle varie intensità dei suoni prodotti: fortissimo forte, medioforte, mediopiano, piano, pianissimo. Invece di tali graduazioni è anche possibile farne una ridotta al minimo indispensabile, consistente in una freccia avente una punta a ciascuna delle estremità e terminante con le diciture *p* ed *f*, intese a distinguere che se la manopola viene ruotata in un senso diciamo verso *f*, si determina un aumento della intensità dei suoni, mentre la sua rotazione verso *p*, piano, determina una diminuzione della intensità stessa; tale diminuzione o tale aumento saranno in diretta dipendenza del tratto della maggiore o minore rotazione della manopola stessa.

Su ciascuna delle sezioni si nota poi un altro comando, sebbene questo ultimo sia, a

Una realizzazione abbastanza compatta destinata a contenere in una unica custodia, sia il complesso comune, ossia l'amplificatore, alimentatore ,altoparlante ecc., anche le quattro sezioni e, momentaneamente separati da queste, i quattro quadranti relativi. Quello che si intravede dietro ai quadranti, in basso, è l'amplificatore e l'alimentatore dell'intero strumento. L'insieme non viene ad occupare uno spazio maggiore di quello occupato da una normale valigia.

Circuito elettrico di una qualsiasi delle sezioni: in questo caso si tratta esattamente di quella destinata a produrre musica con intonazione di tenore. Le altre sezioni sono identiche ad eccezione del fatto che presentano un complesso di esaltazione di armoniche leggermente diverso. Tali complessi, sono quelli visibili nella parte destra della figura ed aventi ciascuno tre terminali (contrassegnati rispettivamente con le lettere A, B, C). La parte di sinistra dello schema va realizzata uguale per tutte e quattro le sezioni mentre sono i complessi citati che vanno inseriti, a seconda della intonazione che ciascuna delle sezioni debba avere.

differenza di quello del volume e della altezza dei suoni, semifisso, in quanto se si utilizza solamente all'inizio della esecuzione per accordare la sezione con le altre ed eventualmente per portare tutte e quattro le sezioni, con qualche altro strumento convenzionale, quale il violino, il pianoforte, ecc. Il controllo stesso può esere impiegato per correggere la leggera deriva di frequenza che si verifica, man mano che le parti che compongono lo strumento elettronico, subiscano un invecchiamento e pertanto una variazione dei valori.

Per l'accordo dello strumento all'inizio di una esecuzione, si provvede un diapason di buona qualità, indi si preme la manopola-interruttore e si sposta il braccio mobile in corrispondenza della graduazione che si riferisce alla nota che il diapason produce: non vi è a questo punto che da ruotare lentamente, in avanti od indietro, a seconda della bisogna, la manopola, fino a che la nota emessa dall'altoparlante sia identica a quella prodotta dal diapason. Nella posizione in cui, a questo punto, la manopola del controllo di di accordo si troverà, essa dovrà essere lasciata. Talvolta, la presenza di questo controllo può essere utile anche per adattare alla voce di qualche persona che canti, la gamma musicale coperta dallo strumento, specialmente nelle esibizioni dilettantistiche di canto, in quei casi, cioè in cui la voce dei cantanti non sia ancora intonata perfettamente alla gamma a cui appartiene.

Costruttivamente la custodia esterna di ogni sezione dello strumento, è composta da casetta di compensato bene asciutto, dello spessore di 10 mm. mentre i quantitativi su cui viene fatta la graduazione corrispondente alle note, è di masonite dura temperata, da 3 mm. Per dare possibilità all'intero complesso, di essere, quando non in uso, ridotto ad un ingombro minimo, questi quadranti graduati sono sfilabili, essendo fatti scorrere in apposite guide inclinate sulla parte anteriore della custodia di ciascuna delle sezioni, come è possibile rilevare dalla foto 2 e dalla fig. 3. Interessante da notare in fig. 4, come nella cassetta che contiene l'altoparlante del complesso, gli alimentatori, l'amplificatore, ecc., possano essere disposte tutte le altre parti dello strumento elettronico: nella zona centrale sono visibili invece i quattro quadranti graduati e dietro di essi, è appunto il complesso di amplificazione; tornando alle

Complesso comune dello strumento, composto dagli stadi di preamplificazione e di amplificazione finale nonché dai circuiti di alimentazione e di stabilizzazione della tensione. I sei fili che sporgono dalla parte alta del circuito elettrico vanno collegati nell'ordine ai sei conduttori del cavo esapolare che fa capo a ciascuna delle singole sezioni.

sezioni si noti come il braccio mobile sia stato fatto ruotare rispetto al suo perno, sino a raggiungere una posizione parallela alla dimensione maggiore della custodia stessa, ed ed anche questo, in omaggio all'interesse di occupare il minimo spazio possibile.

Per rendere agevole l'accesso alle parti intere di ciascuna delle sezioni dello strumento, quando questo sia necessario allo scopo di effettuare qualche riparazione è bene realizzare il fondo, di ciascuna delle custodie di legno, in modo tale che sia trattenuto da viti e che possa essere facilmente asportato e rimesso al suo posto.

Nulla di critico vi è invece nel mobile che contiene l'amplificatore, gli alimentatori, lo altoparlante e che serve anche da custodia per le quattro sezioni, quando non in uso: ove lo si creda lo si può realizzare come un mobile acustico, tipo bass reflex o qualche cosa di simile, ad ogni modo, precisiamo che il mobile del protipo di questo strumento elettronico, illustrato anche nelle foto allegate, è stato costruito senza alcun criterio relativo all'alta fedeltà: unica cosa che si è rispettata è stato il particolare di fare uso esclusivo di materiale sano e compatto, senza difetti od inclinature e questo perchè nel mobile stesso, specialmente nei passaggi musicali a volume più elevato, non si verificasse o delle vibrazioni spiacevoli.

I CIRCUITI

Gli schemi elettrici completi delle due parti dello strumento sono dati nelle figg. 5 e 6, rispettivamente, nella 5 vi è il circuito delle sezioni che compongono lo strumento stesso: la parte a sinistra, è invariabile per tutti e quattro i tipi di sezione: la differenza in ciascuno di essi sta nel complesso di resistenze capacità, che forma il circuito oscillante. Tutti e quattro tali complessi, sono illustrati, ancora nella figura 5, questa volta a destra: si tratta di quei complessi di resistenza e di capacità, che hanno ciascuno, tre terminali contrassegnati, rispettivamente con le lettere *A, B, C;* quello che corrisponde alla intonazione della voce del tenore, è raffigurato collegato alla valvola oscillatrice, ma nelle stesse condizioni si deve intendere anche qualsiasi altro dei tre rimanenti complessi. Si noti come il terminale *A,* sia quello che corrisponde al collegamento del circuito anodico della valvola triodo a gas, il *B* è invece il collegamento di catodo ed infine, il *C*, è il collegamento mediante il quale il segnale audio, o meglio il suono prodotto dalla sezione, viene prelevato per essere convogliato all'amplificatore comune. I sei fili verticali che si trovano alla sinistra oltre il circuito interessato alla valvola a gas, sono i conduttori che uniscono ciascuna delle sezio-

ni, al complesso comune, installato nella cassetta che contiene anche altoparlante, amplificatore ed alimentatori. Non è indispensabile che siano quattro i cavi esapolari che giungano al complesso comune: basta un cavo unico, munito, nella sua lunghezza di quattro derivazioni, ciascuna delle quali faccia capo ad una delle sezioni. E' desiderabile, che uno dei sei conduttori, sia schemato con una calza metallica: quello che serve a prelevare il segnale dalle varie sezioni ed a trasferirlo all'amplificatore comune: questo per evitare che il leggero campo elettronico creato dalla presenza dei due conduttori percorsi dalla corrente alternata della accensione dei filamento delle valvole, non produca una induzione che, amplificata determinerebbe nello altoparlante un forte quanto molesto ronzio.

Il potenziometro che in ciascuna delle sezioni è collegato, con il suo asse al perno del braccio mobile presiede alla frequenza di oscillazione ed in ultima alla altezza dei suoni prodotti. Tale potenziometro, deve essere del tipo a variazione logaritmica della resistenza dato che è indispensabile che sia così se si vuole che sia invece lineare la variazione della frequenza prodotta allo strumento, in funzione degli spostamenti del braccio mobile. Usando un potenziometro lineare, avremo che per ottenere una variazione di due semitoni nella parte bassa della scala musicale occorrerebbe uno spostamento del braccio mobile assai maggiore di quello necessario per ottenere la stessa variazione di due semitoni, nella parte più alta della scala.

Le cose sono state disposte in modo da avere la variazione di altezza, del suono prodotto, di un semitono, per ogni 5 o 6 gradi di spostamento angolare del braccio mobile. La massima escursione compiuta dal braccio mobile di ciascuna delle sezioni dello strumento è dell'ampiezza di un angolo di 75 gradi circa, il che equivale ad una variazione di altezza dei suoni prodotti, di 2,5 ottave, dalla estremità più bassa a quella più alta.

Ancora un avvertimento è necessario, relativo al potenziometro in questione, che è poi l'organo che viene fatto lavorare più di tutte le altri parti competenti: è bene che lo elemento resistente di esso sia del tipo ad impasto di carbone piuttosto che a grafite e questo perchè, data la possibile usura cui va soggetto, non possa interferire sui valori delle parti interne e quindi possa determinare qualche perdita di accordo dell'intero strumento.

Osservando la figura 5 si nota che ai capi della tensione di 150 volt vi è un partitore, composto da R1 e da R2, che è dimensionato in maniera tale che la tensione di placca della valvola a gas tyratron, sia di una quarantina di volt nei momenti in cui il pulsante che comanda l'entrata in oscillazione delle sezioni, non sia premuto: in queste condizioni, il tubo elettronico, non è ancora in grado di condurre corrente nello spazio placca catodo (dato che la tensione di innesco della conduzione del triodo a gas del tipo usato è dell'ordine degli 80 volt) ma che tuttavia in queste condizioni, l'innesco delle oscillazioni si dimostra assai più agevole ed immediato, oltre che al fatto, altrettanto importante, che quando viene premuto il pulsante, non si determina alcuno spiacevole « click » nel suono prodotto ed il suono stesso viene emesso dall'altoparlante, proprio come se si trattasse di un suono emesso da un organo normale a canne.

L'effetto di questa polarizzazione preliminare di placca è tale per cui nel punto *A* vi sia una differenza di potenziale, quando la valvola non oscilla, sostanzialmente vicina a quella che si misura sulla componente continua delle oscillazioni a denti di sega, quando il complesso viene fatto oscillare con la pressione del pulsante apposito, coassiale con il potenziometro della variazione dell'altezza dei suoni.

In fig. 7 è illustrato come questo potenziale possa servire per eliminare il rumore di entrata, che si manifesterebbe se ogni volta che si premesse il pulsante, nel caso che la tensione alla placca della valvola oscillatrice andasse da zero al suo punto di innesco, oltre tutto, poi se la variazione di tensione sul punto *A*, dal momento in cui il pulsante sia sollevato e quello in cui il pulsante venga premuto, corrispondesse alla intera tensione anodica della valvola e specialmente quando il volume fosse molto alto, si verificherebbe un vero e proprio sovraccarico dello stadio finale dell'amplificatore, con conseguente distorsione.

Il circuito di alimentazione di basa su di un compleso di duplicazione di tensione servito da due raddrizzatori al selenio, (si è preferito fare un ricorso a tale materiale invece che a valvole raddrizzatrici per ovviare alla necessità di un trasformatore che avesse doppio avvolgimento per i catodi delle raddrizzatrici). Il circuito d'alimentazione è quello che si trova nella estremità a sinistra dello schema elettrico della fig. 6 ed è dimensionato in modo da fornire una tensione dello ordine di 250 volt. ed una corrente di un centinaio di milliamperes, senza la necessità di un vero e proprio trasformatore di alimentazione. Due tubi a gas sono impiegati, all'uscita dello stadio di alimentazione allo scopo di mantenere quando più stabili sia possibile le tensioni sia anodica che di polarizzazione senza la necessità di circuiti di stabilizzazione più complessi. Questa stabilizzazione di tensione è molto importante, non solo per evitare delle fluttuazioni dell'altezza del suono prodotto dallo strumento in corrispondenza con le piccole variazioni di tensione della rete elettrica su cui lo strumento stesso è collegato, ma sopratutto allo scopo di rendere quanto più indipendenti sia pos-

sibile quattro sezioni dello strumento, dato che assorbe, varia corrente a seconda che essa sia in funzione con il pulsante premuto, oppure sia invece inefficiente; per questa particolarità, quindi si otterebbero delle leggere derive della tensione a disposizione delle sezioni, e questo si risolverebbe ugualmente nella variazione dell'altezza dei suoni prodotti.

Prove fatte in tale senso hanno dimostrato che talvolta, la variazione dell'altezza dei suoni prodotti da una delle sezioni, quando un'altra sia messa in funzione, può raggiungere un intervallo di ben due semitoni, specialmente verso le note più alte.

L'amplificatore audio, di potenza, che trova posto nella cassetta assieme all'altoparlante ed all'alimentatore è convenzionale ed è munito di un controllo centrale del volume, il che permette che la potenza prodotta dall'amplificatore stesso, possa essere adattata alla dimensione ed alle esigenze di qualsiasi locale.

Forma di onda della oscillazione come si riscontra nel punto (X), della fig. 5, non appena avviene l'innesco della oscillazione stessa. Il dettaglio A illustra come si presenta l'onda stessa in mancanza della tensione di polarizzazione prodotta dal partitore di tensione. Nel dettaglio B, invece è la stessa oscillazione, ma resa assai più regolare dalla polarizzazione rilevata alla presa del partitore formato dalle resistenze R1 ed R2, collegate in serie, tra il punto a potenziale zero e quello positivo a 150 volt, dell'alimentazione anodica della sezione

TECNICHE PER LE ESECUZIONI MUSICALI.

Il tempo dedicato allo studio ed alle prove di esecuzioni musicali con questo strumento, ha permesso di stabilire diversi fatti interesanti: per prima cosa, sebbene per alcuni generi particolari di musica siano da preferire le note ben nette e stabili in altre musiche è possibile dare un effetto di piacevole realismo e vivacità nella esecuzione se si impartisca ad essa una specie di vibrato, quale si può ottenere centrando prima sulla nota che interessa produrre, il braccio mobile, indi sponstando questo ultimo avanti ed indietro per alcuni millimetri rispetto al punto del quadrante che corrisponde alla nota voluta; questo spostamento deve essere fatto con relativa rapidità e deve essere ripetuto fino a che si desideri che quella nota abbia l'effetto dei vibrati; ancora una volta ci richiamiamo alla tecnica del suono del violino, in cui è possibile appunto ottenere un effettio analogo di tremolio, spostando leggermente in avanti ed indietro, la mano che tiene premute le corde sulla tastiera. E altresì interesante notare che questo sistema di vibrato, è particolarmente desiderabile allorchè interessi eseguire con lo strumento dei pezzi che di regola sarebbero eseguiti dalla voce umana, questa ultima, infatti, ha appunto la tendenza a dare ai suoni che produce, un leggero effetto di vibrato.

In genere prima di una esecuzione con vibrato, conviene eseguire qualche prova in tal senso, ma possiamo dire che anche con il vibrato non è bene esagerare e conviene limitarlo in modo che la variazione in più od in meno rispetto alla nota centrale, non superi la quarta parte di un tono, ossia il mezzo semitono. La frequenza degli spostamenti del braccio mobile per impartire alla esecuzione l'effetto del vibrato, è bene sia contenuta tra i quattro ed i cinque periodi al secondo.

Perché la manovra dello strumento, sia nella esecuzione di musica con note nette sia con effetto di vibrato è stato necessario stabilire una specie di compromesso tra le dimensioni del braccio mobile e quindi del quadrante e le possibilità di manovra del braccio mobile stesso, da parte della mano destra dell'esecutore. La dimensione migliore, per quanto riguarda la lunghezza del braccio mobile si è dimostrata quella di 30 cm. circa e di misura analoga deve quindi essere anche il raggio del quadrante graduato sottostante al braccio mobile: in queste condizioni, lo spostamento della estremità libera per braccio mobile per ottenere la variazione di due semitoni, nel suono prodotto, viene ad essere di circa 25 mm.; misura questa conveniente per la agevole manovra dello strumento.

Dalla figura 3, i lettori rileveranno che la variazione dell'altezza dei suoni prodotti dallo strumento varia in modo che si ottengono delle note sempre più elevate in misura che il braccio mobile viene portato verso l'estremità sinistra della variazione, mentre dallo spostamento verso destra si ottengono delle note via via più basse: questo risulta contrario alla normale disposizione dele note, quelle ad esempio nella tastiera del pianoforte, ma possiamo assicurare coloro che si accingano alla costruzione di questo strumento che saranno sufficienti pochi minuti di prove perché essi possano superare l'apparente ostacolo. Coloro, comunque, che preferiscano senz'altro, avere la disposizione delle note come negli strumenti convenzionali, non avranno che da usare, per la variazione dell'altezza delle note dello strumento, un potenziometro a variazione logaritmica del tipo inverso, invece che di tipo normale.

RADIO COMANDO COMPLETO PER AUTOMODELLO

Certamente, i lettori ricorderanno la serie di articoli sul telecomando di modelli da noi pubblicata nel corso della annata '55; tale serie ha incontrato un certo interesse, però, diverse lettere pervenuteci da più parti ci hanno fatto intuire che gli appassionati di radiocomando, oltre che i vari argomenti inerenti questa interessante tecnica della elettronica, che analizzavano i problemi dei radiocomandi nelle loro varie parti, quali quelle dei trasmettitori, dei ricevitori, dei codificatori, dei complessi di scappamento, dei meccanismi vari, ecc., sarebbe stata gradita anche la trattazione di qualche complesso di telecomando, considerata sotto tutti i suoi aspetti, specialmente pratici.

E' per questo che riferendoci a tali lettere, desideriamo integrare la serie di articoli semiteorici, con l'esame di un apparato completo, tipico.

Necessariamente, quello di cui daremo tutte le istruzioni relative alla costruzione sarà molto semplice e si riferirà ai comandi principali di un modello di auto. Prima di scendere in particolari, comunque, desideriamo accennare ai dettagli su cui prima della progettazione di qualsiasi radiocomando occorre fare il punto: tali dettagli sono i seguenti:

1) fare una rassegna delle evoluzioni che si vogliono eseguite dall'oggetto telecomandato;

2) decidere su un sistema di codificazione atta a rappresentare ciascuna delle funzioni di cui si vuole trasmettere il comando;

3) scegliere un organo decodificatore che abbia la possibilità di decifrare i comandi in codice e che li traduca in ordini atti a determinare una o l'altra funzione;

4) decidere del sistema per riuscire a fare emettere dal trasmettitore, gli ordini in codice;

5) fare una scelta del complesso trasmettitore e di quello ricevitore.

Ammettiamo dunque di avere definito i dettagli sopra elencati e di essere giunti alla conclusione che quello che occorra, sia un apparecchiatura del genere di quello che ora illustreremo.

Per mantenere quanto più semplice possibile il sistema, occorre ridurre al minimo il numero delle funzioni che interessa comandare attraverso il complesso: immaginiamo di avere ridotto le funzioni alle due sole seguenti:

Sterzo della vettura, per determinarne il cambiamento di direzione (funzione, questa importantissima).

Metodo per comandare l'entrata in funzione e l'arresto del motore che muove le ruote del modello (funzione, questa desiderabile per il realismo del telecomando).

Sempre alla ricerca della semplicità, stabiliremo che il più idoneo tra i codici che si possano adottare è certamente quello che trae vantaggio della presenza e dell'assenza della stessa portante emessa dal trasmettitore: possiamo infatti trarre vantaggio della presenza o della assenza dell'onda portante per determinare la manovra dell'asse dello sterzo e quindi al cambiamento di direzione della vettura comandata.

Il più semplice sistema decodificatore che sia in grado di rilevare la presenza o l'assenza dell'onda portante e che sia, al tempo stesso, in grado di comandare, in funzione di questa presenza od assenza, il flusso di una corrente attraverso un determinato circuito, è certamente rappresentato da un realy, sensibile, unipolare a doppio scatto, azionato dalla onda portante, una volta che questa sia ricevuta e rivelata da qualche sistema installato sulla vettura da comandare. Ora, dato che tra le caratteristiche del complesso, oltre alla semplicicità, deve figurare anche il piccolo ingombro ed il basso costo di costruzione, si trae vantaggio dal piccolo raggio su cui il telecomando deve agire per realizzare il complesso trasmettitore con un semplice apparato che emetta una portante modulata da un suono ad audiofrequenza.

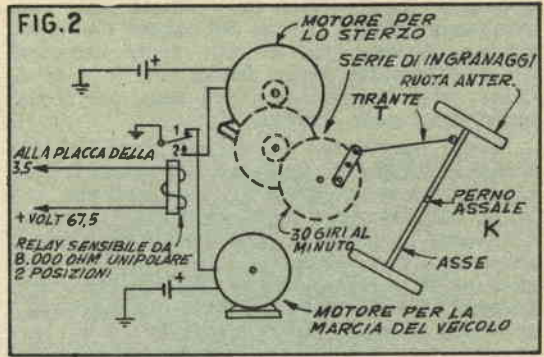
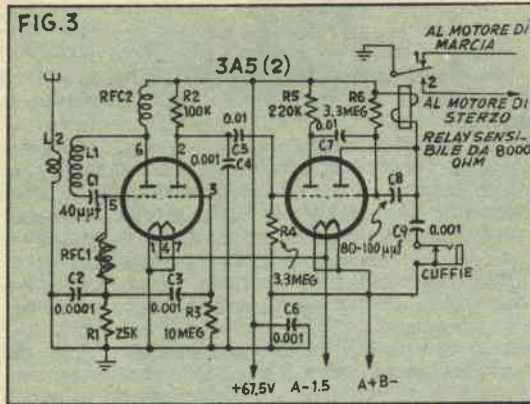
Meccanismo dello sterzo, comprendente il motorino, la serie di ingranaggi riduttori, il tirante « T », l'assale delle ruote anteriori, il supporto « X » ed il perno « K ». La distanza « D », va determinata in funzione dello spostamento massimo che si vuole fatto dalle ruote anteriori.

Per quanto riguarda il ricevitore, poi, si fa uso di un circuito di rivelazione a super-

reazione, che accoppia appunto la semplicità alla relativa sensibilità occorrente. Per fare una precisazione, diciamo che non sarebbe proprio indispensabile che l'onda emessa dal trasmettitore fosse modulata, per essere captata dal ricevitore e per essere poi in grado di fare scattare il relay in funzione di decodificatore, comunque, la presenza, sulla portante, di un suono audio, rende più facile sia la messa a punto dell'apparato, sia anche il suo normale funzionamento.

MECCANISMO DELLO STERZO

Lo sterzaggio del modello di auto, prevede almeno tre movimenti della coppia anteriore delle ruote del modello stesso, o meglio, tre funzioni: spostamento verso sinistra, spostamento verso destra, nessuno spostamento, ossia la vettura mantiene la direzione che ha.

Il meccanismo destinato a determinare lo spostamento della coppia delle ruote anteriori può essere rappresentato da un motorino elettrico di quelli che si trovano ormai nella maggior parte dei buoni negozi di giocattoli e che costano si e no un migliaio di lire. Tale

Dettaglio schematico di tutti gli organi meccanici che figurano nel modello telecomandato: il relay, in una posizione, determina la marcia del veicolo, mentre nell'altra lo mantiene fermo e determina il funzionamento del meccanismo dello sterzo.

Ricevitore superrigenerativo, fondato sull'impiego di due valvole doppio triodo, con accensione in batteria, del tipo 3A5. Qualora si constati che il fenomeno della superreazione non abbia luogo, occorre aumentare il valore di C2 e sostituire una impe denzina da 2,5 millihenry, alla impedenza contrassegnata con la dicitura RFC1. Se il complesso ricevente di telecomando, invece che su di un modello di auto, deve essere installato su di un modello volante conviene aumentarne la stabilità aumentando il valore di R2 e di R5, sino a 470.000 ohm. RFC1 è formata da 25 spire di filo da millimetri 0,6, avvolte alla rinfusa su di una resistenza da 10 megaohm, 1/2 watt, RFC2 è una impedenza composta da 25 spire di filo da mm. 0,6 avvolte su di un supporto da mm. 6. L1, consta di 13 spire di filo da mm. 0,8, avvolte su di un supporto da 12 mm. a spire strette. L2, è formata da tre spire di filo da mm. 0,8, avvolte su di un supporto da mm. 12, a fianco della L1, o addirittura al di sopra di essa. Il supporto può essere comune e le bobine possono essere quindi affiancate, distanti pochi millimetri. Avvolte possibilmente nello stesso senso.

motore, perché possa azionare la coppia di ruote in questione con la sufficiente potenza richiede che sia munito di un complesso atto alla riduzione del regime di rotazione del suo asse. Tale dispositivo, ovviamente sarà composto da una serie di ingranaggi di metallo o di plastica, nella funzione di demoltiplica. Da notare che vi è appunto quacuno dei motorini elettrici giocattolo, in commercio, che viene fornito, munito di una serie di ingranaggi che possono essere combinati in varia maniera in modo da ottenere diverse combinazioni. Dunque, la riduzione ideale è quella che porta il regime di giri da quelli che vi sono sull'asse, a 30 giri al minuto, ossia mezzo giro al secondo. Questa misura, comunque, non è affatto critica ma può variare entro limiti abbastanza vasti. Il movimento rotatorio dell'asse comandato dal motore, può essere trasformato in movimento di altra natura, ad esempio, rettilineo, con l'aiuto di semplici meccanismi, se si vuole che la coppia di ruote anteriori si fermi in una determinata posizione, quello che occorre è solamente che nel momento in cui la coppia di ruote vi si trova, venga interrotta la rotazione del motore elettrico che le sta spostando.

La sezione interessata allo sterzo del complesso che stiamo illustrando e che può essere applicato a qualsiasi piccola vettura giocattolo, non troppo pesante ed avente soprattutto la coppia di ruote anteriori facilmente spostabili, è illustrata nello schema di fig. 1, da cui sono anche rilevabili tutte le forme e le dimensioni. Si tratta di piegare un pezzo di lamierino di alluminio o di latta in modo da impartigli la forma di profilato a « C » la cui sezione centrale sia della larghezza di 20 mm. Poi, con una forbicetta robusta si asporta dal profilato il metallo in eccesso, allo scopo di lasciarlo nella condizione in cui risulta illustrato nel dettaglio (X) della fig. 1. Ovviamente, le sue altre dimensioni dipenderanno da quelle del modello di auto su cui il sistema debba essere montato. La sua posizione

è quella al di sopra delle ruote anteriori, eventualmente all'interno del cofano. Dalla posizione di esso rispetto alle ruote anteriori dipenderà anche quale debba essere la posizione dei fori praticati su di esso, per il suo montaggio sullo chassis.

Dalle dimensioni del cofano dipenderà poi anche la lunghezza dell'asse (K) su cui il pezzo X dovrà essere imperniato. Si noti che una volta stabilita quale debba essere la lunghezza del pezzo K, prima di tagliarlo a tali dimensioni, occorrerà considerare su di esso un tratto di un'altra quindicina di mm. che poi andrà piegato ad « L ». Tale porzione curvata andrà ancorata al punto centrale dell'asse delle ruote anteriori con l'auito di una saldatura a stagno, possibilmente rinforzata anche con qualche giro di filo di rame avvolto attorno ad esso ed all'assale. Alla estremità opposta invece, si saldano sul pezzo K due rondelle in modo da permettergli di ruotare nei fori praticati nel pezzo X, senza però dargli la possibilità di cadere oppure di essere spinto in alto.

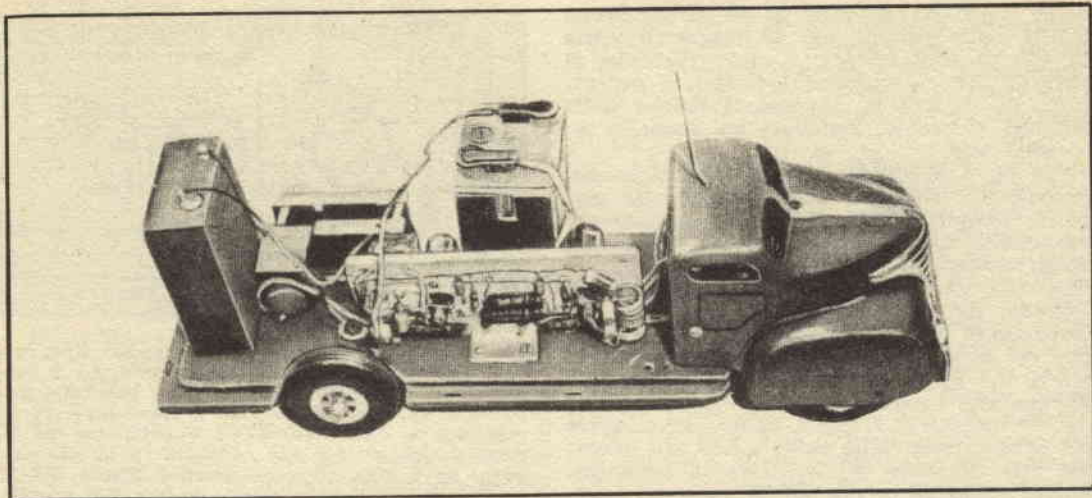
L'assale è fatto con un pezzo di filo di acciaio armonico della sezione di 3 mm., mentre le ruote possono essere acquistate in qualsiasi negozio di articoli per modellismo, nel caso che quelle già installate sul modello non siano adeguate per un motivo o per un altro. Le ruote in ogni caso debbono essere munite di pneumatici, veri o falsi, ma comunque di gomma, e debbono avere al centro, un foro per l'asse-perno, del diametro opportuno. Come si è detto, è dal centro dell'assale che deve partire, perpendicolarmente, la parte diritta, del pezzo K, assicurata ad esso sia per mezzo della saldatura che per mezzo della legatura in filo di rame.

Alla distanza «D », dal punto centrale dell'assale, distanza che va determinata secondo quanto indicato nella fig. 1, va saldato, sempre sull'assale anteriore un pezzo di tubetto che è bene sia di ottone, o in mancanza di questo, di latta. Scopo del tubetto in questione è quello di assicurare la trasmissione del movimento dal tirante « T », a sua volta comandato dal motore elettrico, e l'assale anteriore, pur permettendo il piccolo necessario giuoco. La distanza « D », va determinata in funzione del massimo spostamento che si intende sia compiuto dall'assale stesso, dalla sua posizione di « tutto a sinistra » alla posizione di « tutto a destra ». E' evidente che quanto minore sarà la distanza tra il centro dell'assale ed il punto dove è saldato il tubetto, tanto maggiore sarà lo spostamento dell'assale rispetto al suo perno, è da tenere comunque presente che con l'aumento dello spostamento si rende necessaria una maggiore potenza del motorino incaricato al meccanismo dello sterzo, oppure occorre che la riduzione del numero di giri determinato dalla serie di ingranaggi sia maggiore.

Il tirante di collegamento « T », altro non è se non un pezzo di filo di acciaio armonico della sezione di mm. 1,5, od anche di filo di ottone crudo della stessa sezione che va curvato, alla estremità in corrispondenza all'assale anteriore, ad un angolo tale da permettere la sua entrata senza sforzo e senza sollecitazioni o distorsioni, nel tubetto apposito, saldato sull'assale. Anche la lunghezza del tirante « T », va stabilita in funzione delle dimensioni particolari del modello, e nello stabilirla, va tenuto conto del pezzetto che andrà curvato ad « L », per entrare nel tubetto.

Successivamente si monta nello chassis del modello, il motorino elettrico, con la serie degli ingranaggi destinati alla riduzione dei giri e sull'ultimo di tali ingranaggi, quello cioè che ruota a velocità inferiore si salda un piccolo braccio di lamierino ,nella posizione illustrata (nel caso che l'ingranaggio sia di plastica e che quindi sia impossibile saldare su di esso il braccio, si ancorerà questo ultimo, con qualche goccia di un adesivo universale). Sarà tale braccio che servirà da ancoraggio della estremità del tirante « T », opposta a quella che è piegata ad « L » e che è introdotta nel tubetto sull'assale. Per evitare sia un guioco eccessivo del tirante e per impedire al tempo stesso che esso possa distaccarsi dal braccio, si fa ricorso ad una coppia di rondelle, saldate alla estremità di « T », una dinanzi ed una dietro al braccio. Tali rondelle debbono trovarsi distanziate della misura giusta e cioè, di poco più di quello che è lo spessore del materiale che costituisce il braccio.

Il funzionamento del meccanismo di sterzo è facilmente intuibile: quando il relay decodificatore scatta ed invia attraverso i suoi contatti, corrente al motore elettrico del meccanismo stesso, questo si pone in rotazione e muove con se anche tutta la serie di ingranaggi riduttori, il cui ultimo, come si è detto, dovrebbe ruotare ad un regime dell'ordine dei 30 giri al minuto. Su questo ultimo, è collegato il tirante che viene pertanto animato da un movimento di va e vieni avente appunto la stessa frequenza di 30 volte al minuto: dato che il tirante è poi collegato alla sua altra estremità con l'assale delle ruote anteriori della vettura, trasmette a questo il movimento di va e vieni e questo sempre con la frequenza di 30 spostamenti completi al minuto sposta la coppia di ruota dalla posizione relativa alla direzione « tutto a sinistra » alla posizione di « tutto a destra ».

Data la relativamente bassa velocità dello spostamento della coppia di ruote, queste possono essere fermate in qualsiasi delle loro posizioni, anche intermedia, con la semplice interruzione della corrente che alimenta il motore elettrico interessato allo sterzo. Lo schema generale dei meccanismi dello sterzaggio ed alla marcia in avanti della vettura sono illustrati schematicamente in fig. 2, in cui è visibile anche il relay, inserito sul circuito di placca della valvola rivelatrice in superreazione, e che funziona da decodificatrice, ossia da rilevatore dei segnali e alla loro traduzione in impulsi di comando della vettura.

Il ricevitore, le batterie ed il motore di marcia, come appaiono dopo che tutto sia stato installato sul cassone della vettura. Il meccanismo dello sterzo è invece nascosto dato che viene a trovarsi al di sotto del cofano.

SEZIONE PER LA MARCIA DELLA VETTURA

Come già si è visto, il nostro decodificatore è costituito semplicemente da un relay unipolare a doppia posizione, il contatto che si trova in una di tali posizioni, viene usato per il controllo del funzionamento del meccanismo dello sterzaggio ed in particolare serve per dare corrente od interromperla, al motore che presiede appunto a tale meccanismo. Il contatto del relay che si trova nella altra posizione della ancoretta mobile può pertanto essere usato per un controllo dell'invio della corrente di alimentazione al motore che serve per la marcia del veicolo. In sostanza si viene ad utilizzare il relay, come un vero e proprio commutatore: il quale invii la corrente in una direzione quando la sua ancoretta si trovi non attratta dall'elettromagnete e che invii invece la corrente nella direzione opposta quando l'elettromagnete sia eccitato ed attragga la ancoretta di ferro dolce. Per convenienza di cose si fa in modo che quando nessun segnale sia ricevuto dall'apparecchio e quando cioè il relay si trovi in posizione di riposo, che sia chiuso il contatto interessato dell'invio della corrente al motore di marcia della vettura; da ciò deriva che quando dal trasmettitore sia inviato un segnale captato dal ricevitore installato sul modello e perciò, quando tale segnale determini l'eccitazione del relay e la attrazione della sua ancoretta mobile, sia staccata la corrente di alimentazione al motore di marcia e sia inviata invece al motore che presiede al meccanismo dello sterzaggio.

E' vero che questo sistema non rappresenta la perfezione, ad esempio, per il fatto che quando la vettura viene mantenuta ferma, il motore dello sterzo faccia continuamente muovere la coppia di ruote anteriori verso sinistra e verso destra, ma d'altra parte, bisogna riconoscere che queste adottate sono le soluzioni più semplici: se la cosa interesserà, ci riserviamo di fornire più avanti tutte le direttive per la costruzione di un altro complesso in grado di adempiere a diverse funzioni ed a separare le funzioni stesse, una dall'altra.

IL RICEVITORE

Come abbiamo detto appare preferibile che il relay decodificatore sia fatto scattare da una corrente (l'anodica della valvola rivelatrice in superreazione), modulata da un segnale di audiofrequenza, ad ogni modo, sia nei riguardi del trasmettitore, sia nei riguardi dell'apparecchio ricevente, la cosa non comporta delle vere e proprie complicazioni. Il ricevitore ad esempio, viene ad essere come al solito, composto da un circuito captatore e rivelatore in superreazione, seguito a uno stadio di amplificazione, destinato a rendere di maggiore ampiezza la corrente anodica del primo stadio al momento in cui a questo giunga un segnale prodotto dal trasmettitore. Il complesso deve essere completato dal precedentemente citato relay, che come abbiamo detto, serve al tempo stesso da decodificatore e da commutatore di circuiti.

Dato che il raggio di azione tra trasmettitore e ricevitore avrebbe dovuto essere limitato e che quindi i segnali per il telecomando non sarebbero stati in grado di diffondersi e di causare eventuali disturbi, si è preferito adottare una frequenza più elevata di quella regolare assegnata per il telecomando: si sa infatti che la frequenza regolare è quella dei 27.255 chilocicli, la frequenza adottata in questa disposizione, invece, è stata

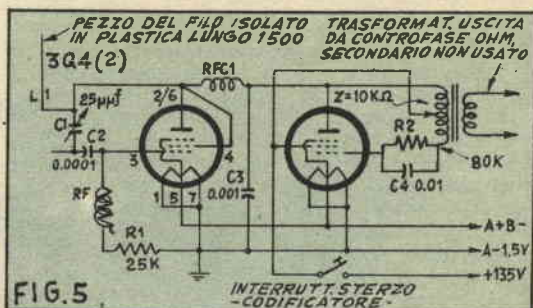
della lunghezza di onda di 10 metri. Scopo quella della gamma dei 50 megacicli, ossia di questo adattamento è stato l'intento di semplificare al massimo i circuiti e soprattutto di ridurre le dimensioni fisiche della antenna ricevente, installata sul modello telecomandato.

In fig. 3, si osserva il circuito elettrico del ricevitore a superreazione: sempre allo scopo di semplificare e di rendere quanto più economica sia possibile la costruzione delle apparecchiature, si è evitato l'uso di un condensatore variabile di accordo del circuito di ingresso del ricevitore, e si è preferito dimensionare la bobina di sintonia L1, in modo che da se stessa, con la capacità distribuita tra le sue spire, risuonasse esattamente sulla gamma che interessava ossia appunto quella dei 50 megacicli. L'uscita audio che si trova sul primo triodo della valvola 3A5, che adempie alla funzione di rivelatore in superreazione, viene prelevata per la successiva amplificazione, non come di consueto, dal circuito di placca, ma ai capi della resistenza di polarizzazione di griglia, traendo vantaggio dalla caratteristica presentata dagli stadi in superreazione, di avere la tensione di polarizzazione di griglia variabile in funzione della modulazione del segnale a radiofrequenza captato dallo stadio.

La interruzione ritmica delle oscillazioni locali, necessaria, per il funzionamento della superreazione viene determinata dalla presenza del complesso formato dal condensatore C2 e dalla resistenza R1.

I due stadi di audiofrequenza, amplificatori, che seguono lo stadio della rivelazione, sono serviti, rispettivamente dal secondo triodo della prima 3A5 e dal primo triodo della seconda 3A5, e sono convenzionali, con accoppiamento di resistenza-capacità. Solamente il primo stadio di audiofrequenza presenta sul circuito di placca un organo di fuga per la radiofrequenza eventualmente presente e rappresentato dal condensatore C4, inserito appunto tra la placca e la massa. Tale condensatore serve anche per permettere il passaggio alla tensione che comanda l'interruzione ritmica delle oscillazioni locali, a frequenza ultrasonora.

Il condensatore C8, tra la placca e la griglia dello stadio del relay ha la funzione di scaricare qualsiasi segnale di autooscillazione che possa giungervi.

La resistenza di griglia dello stadio che serve il relay è collegata al positivo della batteria di alimentazione anodica, per mettere la volvola in condizione di assorbire la giusta corrente. Quando infatti un segnale audio viene applicato a tale stadio, dopo essere stato amplificato dai due stadi di audiofrequenza, il fenomeno di rettificazione che si manifesta nello spazio griglia-filamento da luogo allo sviluppo della tensione di polarizzazione ai capi della resistenza di griglia. Questo stesso voltaggio interrompe la corrente anodica della valvola e determina la apertura

Schema elettrico del trasmettitore, del tipo con modulazione audio ad un solo suono. L1 è formata da 9 spire di filo da mm. 1, smaltato, avvolte su supporto di 20 mm. a spire spaziate di mm. 1 una dall'altra. RFC1 è composta da 25 spire di filo da 0,8 mm., avvolte su di un supporto da 6 mm. ad avvolgimento stretto. RFC2 è composta da 25 spire di filo da mm. 0,6, avvolte alla rinfusa su di una resistenza da 19 megaohm 1/2 watt.

del relay che si trova inserito su tale circuito. Il ricevitore, già installato nel modellino di auto telecomandata è illustrato nella foto 4.

IL TRASMETTITORE

La concezione del trasmettitore deve essere ovviamente in conseguenza delle premesse illustrate per determinare il funzionamento del ricevitore e dell'organo decodificatore che segue questo.

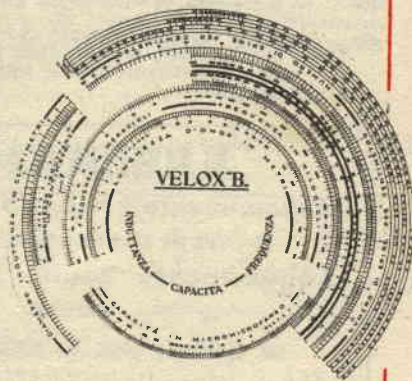
Esso deve dunque essere in grado di produrre un suono ad audiofrequenza che possa essere sovrapposto al segnale radio, e che possa in seguito essere rilevato, amplificato e possa fare funzionare il relay decodificatore. Il trasmettitore, inoltre deve avere qualche organo di comando che possa funzionare come codificatore, che controlli opportunamente la emissione delle onde radio. Un circuito elettrico di un trasmettitore in grado di soddisfare alle condizioni sopra citate, è quello illustrato nella figura 5: si tratta di un complesso in cui vi è una valvola 3Q4. collegata a triodo ossia con la placca e la griglia schermo collecate insieme e fatta funzionare in uno stadio di oscillatore tipo Ultraudion. Vi è poi una seconda valvola, essa pure del tipo 3Q4, ohe provvede alla generazione delle oscillazioni di audiofrequenza, secondo il sistema Hartley. Interessante notare la semplificazione, grazie alla quale il trasformatore T1, viene fatto al tempo stesso funzionare come induttanza di oscillazione ad audiofrequenza, e come vero e proprio trasformatore di modulazione. Il codificatore, che in questo caso può essere rappresentato semplicemente da un interruttore a pulsante, viene collegato in serie col positivo dell'alimentazione anodica dell'intero apparecchio, venendo in questo modo a controllare contemporaneamente il funzionamento dello stadio oscillatore a ra-

diofrequenza, sia quello dello stadio che produce le oscillazioni ad audiofrequenza.

MESSA A PUNTO

La messa a punto del ricevitore è abbastanza semplice. Si tratta di inserire momentaneamente nel jack apposito, e contrassegnato con la dicitura « cuffie » nella fig. 3, un paio di cuffie sufficientemente sensibili, di alta impedenza. In queste condizioni, se l'intero complesso è in buone condizioni di funzionamento, si deve udire nelle cuffie il caratteristico soffio della superreazione od almeno un fruscio. Nel caso che questo fruscio non appaia immediatamente, la prima cosa da tentare, ancora prima di mettere le mani sul circuito, (ammesso naturalmente che prima della prova si sia accertato che tutti i collegamenti siano eseguiti correttamente), è quella di scambiare di posto le due valvole 3A5: in una lunga serie di esperienze, infatti, abbiabo potuto constatare che alcuni esemplari di queste valvole entrano con maggiore facilità di altri in oscillazione. Una volta dunque accertata la presenza del soffio o del fruscio, si prova ad avvicinare alla bobina L1 del ricevitore, la bobina sonda di un ondametro ad assorbimento, indi si manovri il variabile di questo ultimo, sino a stabilire il punto in cui, appunto per il forte assorbimento del circuito in risonanza, la oscillazione locale del ricevitore si interrompe e quindi scompare il famoso fruscio. In queste condizion,i osservando la graduazione riportata sulla scala della manopola del variabile si potrà rilevare quale sia la frequenza di risonanza del ricevitore. Se si nota che la frequenza è troppo elevata, superiore cioè ai 52 megacicli, si cerca di ravvicinare tra di loro le spire della bobina L1, in modo da aumentarne la capacità interna e diminuirne quindi la frequenza di risonanza. Nel caso invece che il complesso ricevente risuoni su di una frequenza troppo bassa, inferiore cioè ai 48 megacicli, occorre operare in maniera opposta, e cioè, distanziare un poco le spire una dall'altra, in modo da diminuirne la capacità interna ed elevarne la frequenza.

La mollettina di regolazione della ancoretta mobile del relay, va ritoccata in maniera da fare si che la ancoretta stessa sia attratta dall'elettromagnete non appena l'interruttore generale del ricevitore, non illustrato nella fig. 3, ma inserito in serie al filo contrassegnato con le lettere A+B—, sia chiuso, mettendo in funzione l'apparecchio; una controprova del funzionamento si potrebbe avere se, tirando leggermente indietro la ancoretta mobile del relay, questa venisse indietro di un piccolissimo tratto, ma poi, lasciata libera tornasse nella posizione precedente. Nella posizione in cui l'ancoretta viene a trovarsi quando l'elettromagnete è eccitato, essa dovrebbe distare dal polo dell'elettromagnete di 0,5 o di 0,8 mm. pur senza riuscire a giungere in contatto con esso.

Per accertare se la sezione a radiofrequenza del trasmettitore funzioni e produca le oscillazioni per le quali è stata montata, si faccia questa prova: collegare un voltmetro avente una sensibilità di almeno 5.000 ohm per volt, ai capi della resistenza di griglia R1. Se in queste condizioni, lo strumento indica la presenza di una differenza di potenziale, si può concludere che lo stadio oscilla appropriatamente. Non resta pertanto che fare in modo che la frequenza prodotta dal trasmettitore sia vicinissima od identica a quella sulla quale il ricevitore è ancorato e per fare questo basterà manovrare il compensatorino C1 fino a raggiungere la sua posizione alla quale, quando viene premuto il pulsante codificatore del trasmettitore, si determini l'azionamento del relay nel ricevitore.

Nella foto 6, è illustrato, a sinistra il modello telecomandato, con il cassone in cui è installato il ricevitore, già chiuso. Il pezzo di filo che sporge dal di sopra della cabina, è la antenna ricevente. Il complesso a destra della foto è invece il complesso trasmittente, che può, per praticità, essere sistemato all'interno di una scatola di plastica.

Lasciando nelle condizioni e nelle dimensioni indicate l'antenna del ricevitore, la portata del telecomando è di circa una diecina di metri anche senza che il trasmettitore sia dotato di alcuna antenna, mentre se alla placca della 3Q4 di sinistra nello schema elettrico (fig. 5), si collega un pezzo di filo isolato della lunghezza di 1,50 o 2 metri, è possibile estendere il raggio del telecomando sino ad una trentina di metri e più. Tale portata potrebbe essere ulteriormente aumentata qualora si collegasse al trasmettitore, sempre alla placca della valvola 3Q4, una antenna regolare bene accordata sulla frequenza sulla quale deve funzionare. In ogni caso tale antenna deve essere isolata, anche perché essa viene a trovarsi ad un potenziale prossimo a quello massimo positivo dell'anodica.

ELENCO PARTI DEL RICEVITORE DA RADIOCOMANDO

L1, L2 — Vedere testo.

RFC1 — Vedere testo.

RFC2 — Vedere testo.

C1 — Condensatore mica da 40 pF.

C2 — Condensatore mica da 100 pF.

C3 — Condensatore mica da 1000 pF.

C4 — Condensatore mica da 1000 pF.

C5 — Condensatore carta, alto isolam. da 10.000 pF.

C6 — Condensatore mica da 1000 pF.

C7 — Condensatore carta, alto isolam. da 10.000 pF.

C8 — Condensatore mica aggiustabile, da 100 ad ad 80 pF.

C9 — Condensatore mica da 1000 pF.

R1 — Resistenza ½ watt da 25.000 ohm.

R2 — Resistenza ½ watt da 100.000 ohm.

R3 — Resistenza ½ watt da 10 megaohm.

R4 — Resistenza ½ watt da 3,3 megaohm.

R5 — Resistenza ½ watt da 220.000 ohm.

R6 — Resistenza ½ watt da 3,3 megaohm.

Ry — Relay sensibile da 8000 ohm, unipolare con due posizioni, di tipo adatto per radiocomando, possibilmente Sigma, tipo 4F.

ed inoltre:

Due valvole miniatura, tipo 3A5, zoccoli per dette, supporti per bobine, chassis metallico, scatola custodia di plastica, jack per cuffie, con contatto chiuso a riposo. Batteria micro da 67,5 volt e batteria da 1,5 volt. Filo per collegamenti e per bobine.

ELENCO PARTI DEL TRANSISTOR DA RADIOCOMANDO

L1 — Vedere testo.

RFC1 — Vedere testo.

RFC2 — Vedere testo.

C1 — Compensatorino in aria o ceramica, semifisso, da 25 pF max.

C2 — Condensatore mica da 100 pF.

C3 — Condensatore mica da 1000 pF.

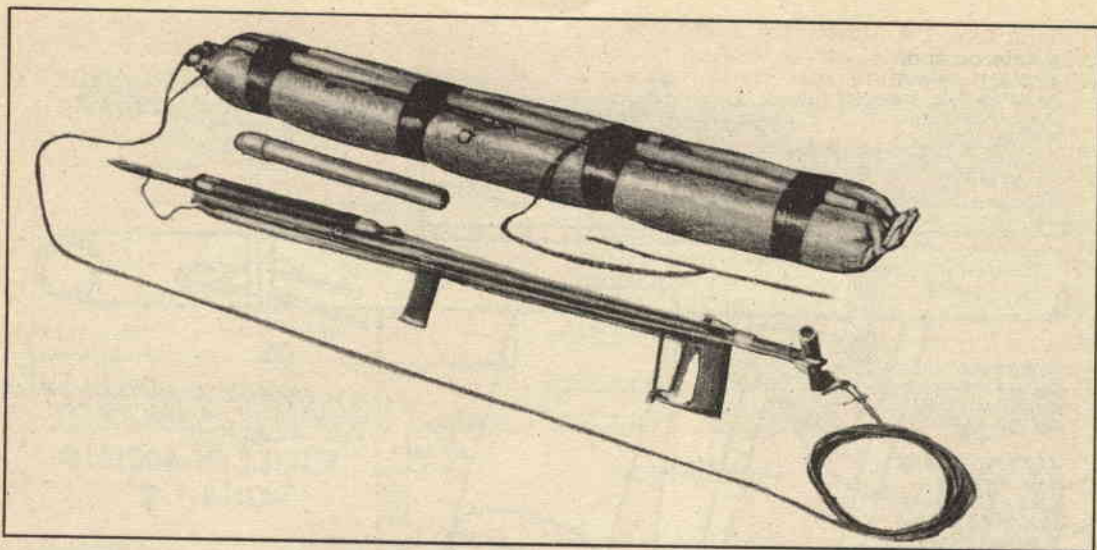
C4 — Condensatore carta alto isolam. da 10.000 pF.

R1 — Resistenza da 1 watt 25.000 ohm.

R2 — Resistenza da 1 watt 80.000 ohm

T1 — Trasformatore uscita da 5 watt, con primario da 10.000 ohm e presa centrale.

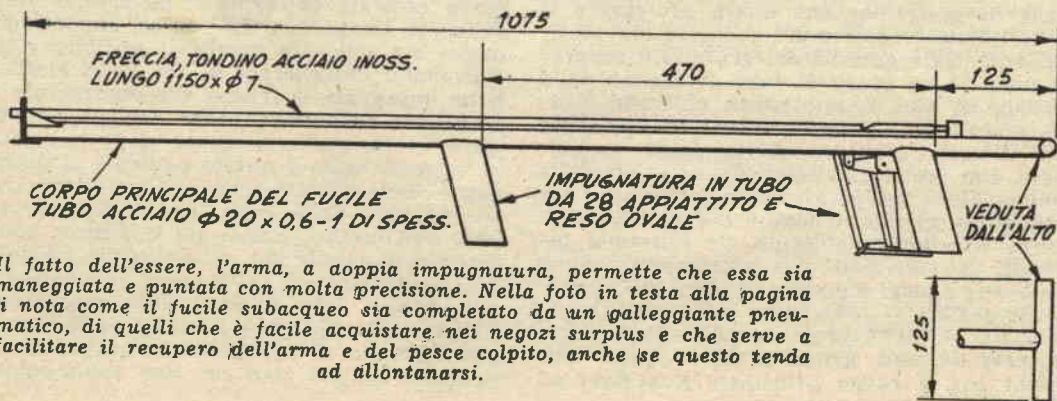
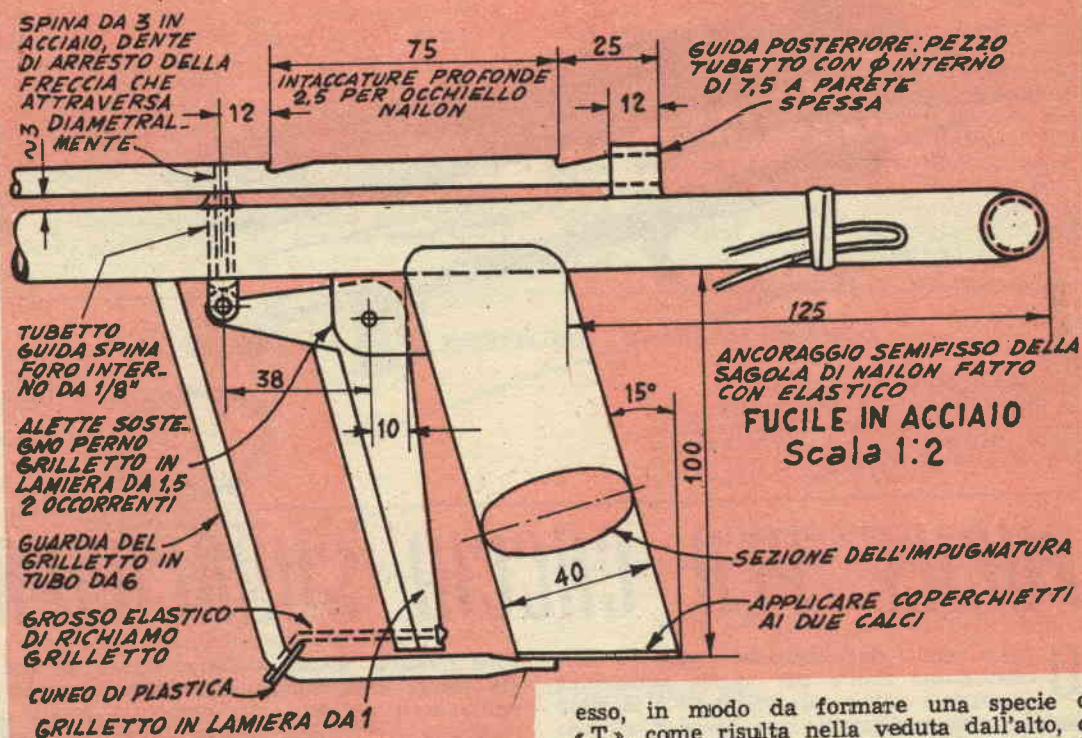
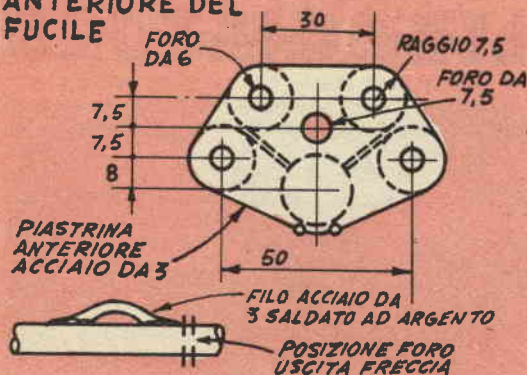
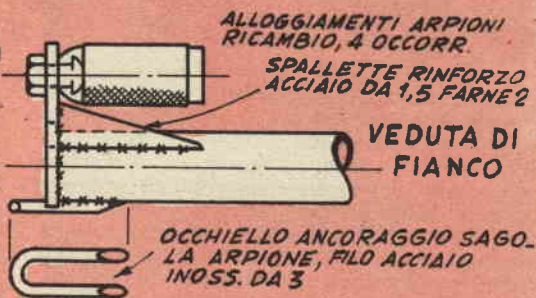
ed inoltre:

Due valvole miniatura, tipo 3Q4, con zoccoli per dette, chassis metallico e custodia plastica batteria da 135 volt (eventualmente due da 67,5 volt collegate in serie). Una batteria da 1,5 volt. Pulsante a scatto netto (possibilmente microswitch). Filo per collegamenti e filo isolato per antenna.

FUCILE PER CACCIA SUBACQUEA

Questi sono i dati costruttivi per un efficientissimo fucile per caccia subacquea che farete certamente in tempo a mettere insieme nelle pochissime ore che vi rimarranno dopo gli ultimi preparativi per la vostra partenza per il periodo delle ferie.

Quello che ci occorre è semplicemente un poco di tubo metallico (di acciaio inossidabile) di varie sezioni qualche ritaglio di lamierino, che, se possibile, dovrebbe essere ugualmente di acciaio inossidabile, i soliti ed elementari attrezzi di laboratorio quali una buona sega a metallo, un paio di buone pinze, un trapanetto ed un amico che sia capace di fare delle saldature sull'acciaio inossidabile, nel caso che non siate voi stessi capaci di farle.

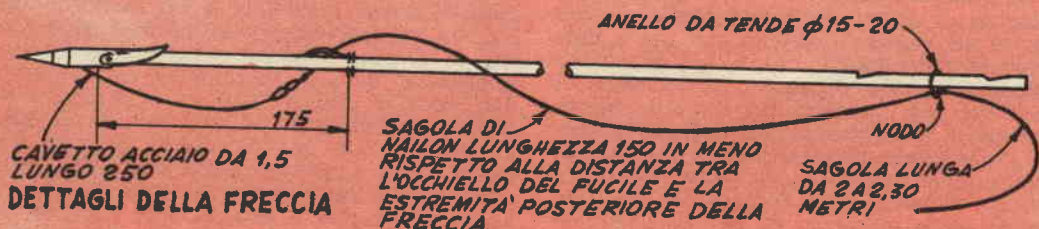
Le prestazioni di quest'arma sono comparabili, in fatto di precisione e di potenza di tiro, con quelle di fucili commerciali di ottima qualità: alcune delle strutture di questa arma, anzi, sono più robuste di quelle equivalenti di cui sono muniti i fucili in commercio e questo, permette l'impiego, sul fucile di un complesso di elastici molto potenti: ciò, in ultima analisi, si risolve in una eccellente potenza di tiro.

Il corpo principale dell'arma è costituito da un pezzo di tubo di acciaio inossidabile, del diametro di mm. 20 e con le pareti della grossezza di mm. 0,6 o meglio ancora, di 1 mm. La lunghezza di questo tubo, che è anche la lunghezza totale dell'arma è di cm. 107,5. L'arma è del tipo con manovra a due mani, il che favorisce assai le operazioni del puntamento e quindi la precisione del tiro. Le due impugnature sono costituite da due pezzi di tubo ugualmente di acciaio, della sezione di mm. 28 lunghi 100 mm. ciascuno, tagliati non ad angolo retto ma ad un angolo

Il fatto dell'essere, l'arma, a doppia impugnatura, permette che essa sia maneggiata e puntata con molta precisione. Nella foto in testa alla pagina si nota come il fucile subacqueo sia completato da un galleggiante pneumatico, di quelli che è facile acquistare nei negozi surplus e che serve a facilitare il recupero dell'arma e del pesce colpito, anche se questo tenda ad allontanarsi.

di 65 gradi circa rispetto all'asse del tubo. Tali spezzoni poi, vanno martellati con attenzione con un mazzolo di legno per trasformare la sezione che originariamente è rotonda, in ellittica, tale da avere il diametro maggiore, di mm. 40 circa. Tali due impugnature vanno saldate al corpo principale, nella posizione indicata; quella posteriore però, ossia quella in cui si trova il grilletto per lo scatto dell'arma deve subire le lavorazioni indicate, nel disegno apposito e cioè, saldatura, in alto, nella parte anteriore, di due alette pure di acciaio della stessa sezione e destinate a sostenere il perno del grilletto. Attorno al grilletto si prepara poi una ansa di protezione che dovrà proteggere il grilletto stesso dall'essere premuto inavvertitamente. Tale guardia del grilletto è rappresentata da un pezzo di tubo di acciaio della sezione di mm. 6, alle pareti piuttosto grosse, piegato nella forma indicata ed appiattito all'estremità inferiore. Detto pezzo va saldato, con l'estremità inferiore, al calcio della impugnatura ed all'estremità superiore, con appiattita, al tubo d'acciaio che costituisce il corpo principale dell'arma. Le estremità inferiori dei calci delle due impugnature vanno chiuse con ovali d'acciaio di adeguata dimensione saldati al loro posto. All'estremità posteriore, il fucile presenta una struttura costituita da uno spezzone dello stesso tubo usato per il corpo principale e saldato ad esso, in modo da formare una specie di « T », come risulta nella veduta dall'alto, di tale sezione del fucile. Il grilletto è formato da un pezzo di lamierino pure di acciaio dello spessore di mm. 1,5, tagliato e piegato in modo che la sua manovra sia agevole e non produca tagli alla mano di chi lo debba azionare. Il perno è rappresentato da una spinetta d'acciaio, o meglio da un buloncino con dado, d'acciaio, che dopo stretto a sufficienza per permettere il movimento, senza gioco del grilletto, va bloccato stringendo il dado con una pinza molto potente, oppure ammaccandolo con dei piccoli colpi di martello. La sezione del perno deve essere di 3 mm. Il meccanismo del grilletto consiste in una spina che azionata da questo, viene sollevata ed abbassata e che traversa le due pareti del corpo centrale dell'arma e ne sporge verso l'alto per alcuni mm. Tale spina, che normalmente sta sollevata perché il grilletto viene richiamato dall'energia di un forte elastico, tiene impegnata la freccia che rappresenta la munizione dell'arma appena però il grilletto viene tirato, anche la spinta viene richiamata verso il basso e questo equivale al disimpegno della freccia, che era traversata nel suo spessore dalla spina. La freccia, per effetto dell'elastico, e non più trattenuta viene lanciata in avanti con notevolissima violenza. La freccia termina nella parte anteriore con un arpione (che è preferibile acquistare), all'estremità opposta essa invece prosegue con una sagoletta di nylon che serve per il suo ricupero, sia nel caso che non abbia colpito

il bersaglio e sia nel caso che invece sia trascinata via da qualche grosso pesce colpito. La precisione del tiro di questo fucile è dovuto, oltre che alla coppia di impugnatura di cui è fornito, anche, e sopratutto, alla coppia di guide entro le quali la freccia scorre mentre viene spinta in avanti dall'elastico.

La parte anteriore dell'arma è pure estremamente semplice e consiste in una piastrina d'acciaio, munita di appositi contorni e saldata all'estremità anteriore del tubo con lo aiuto di una coppia di spalle di rinforzo. Al centro della piastrina si trova il foro attraverso cui passa il gambo della freccia che serve quindi anche da guida per la freccia stessa. Su tale piastrina, ove lo si desideri, possono essere fissati quattro alloggiamenti, destinati ad accogliere le freccie di scorta.

Questo particolare però non è affatto necessario e la piastrina anteriore potrà, essere ridotta alla dimensioni necessarie perché su di essa sia praticato il foro guida per la freccia. Al bordo inferiore della piastrina poi sporge una specie di « U », di filo d'acciaio, capovolto e saldato, alla quale andrà legata l'estremità della sagola di nylon che fa capo alla freccia e che serve per il ricupero di quest'ultima.

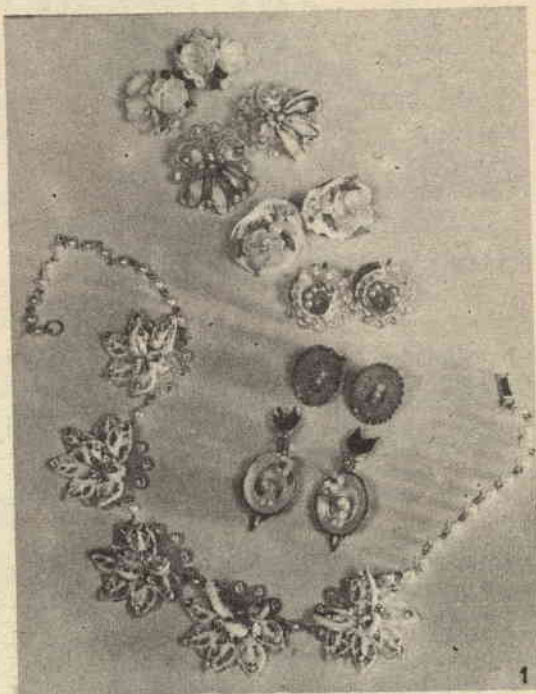
Nel dettaglio in basso della tavola, si notano i dettagli relativi alla freccia: di acciaio inossidabile (la retta massiccia della sezione di mm. 7) porta sul davanti, l'arpione, che può essere sostituito senz'altro dalla forcella a due o tre barbe. Leggermente arretrato rispetto alla punta si nota un occhiello fatto con del filo d'acciaio saldato e che serve da preliminare ancoraggio della sagola al gambo della freccia quando il pesce colpito tenti di fuggire trascinandosi dietro l'arpione, dopo averlo staccato dal gambo della freccia stessa. A poca distanza dall'estremità posteriore, una incisione, serve per l'ancoraggio sulla freccia stessa dell'occhiello di nylon collegato dalle due parti, ai grossi elastici che producono appunto l'energia per la propulsione della freccia. Qualora si adotti poi il sistema di praticare lungo la parte posteriore della freccia due od anche tre, invece che una sola, si avrà la possibilità di regolare con buona approssimazione la potenza di ogni colpo. Quando cioè si pensa che non si dovrà sparare a distanze notevoli si potrà agganciare l'occhiello nell'incisione più avanzata, in modo da forzare meno l'elastico della carica.

Gli elastici, che è bene acquistare, come materiale di ricambio, già pronti nei negozi di articoli sportivi, sono fissatti all'estremità anteriore dell'arma, mediante apposite legature.

2 INTERESSANTI PASSATEMPI PER LA VILLEGGIATURA

Sono certa che i passatempi di cui ora vi parlerò incontreranno il vostro favore ed anche se preferirete trascorrere altrimenti il periodo della vostra villeggiatura, li terrete, presenti, anche se solo allo scopo di approvvigionarsi del materiale che poi userete, magari al ritorno dalle vacanze. Ecco qua dunque di cosa si tratta; il primo dei due passatempi consiste in un nuovo ed interessantissimo genere di lavoro eseguito usando come materia prima, le conchiglie che in un enorme assortimento è possibile trovare in qualsiasi delle nostre spiagge specialmente al mattino dopo che l'alta marea notturna dato che la alta marea notturna si incarica di portarne a riva in enormi quantità. Le conchiglie da preferire sono quelle bivalvi, possibilmente di misure non troppo diverse e quelle monovalvi ed a chiocciola. Le dimensioni delle conchiglie da raccogliere debbono essere comprese tra i pochi millimetri ed i 2,5 cm.

La parte più importante del lavoro sta nel fatto che le conchiglie a chiocciola non debbano essere usate nella maniera convensionale, ossia, montate intere dopo avere semmai praticato in qualche punto di esse, un foro che permetta il passaggio del filo per la loro unione oppure con l'applicazione di poche gocce di un adesivo a presa rapida. Questa volta, infatti, le conchiglie debbono essere tagliate secondo dei piani paralleli all'asse centrale in particolari condizioni, ad angolo diverso dall'asse stesso, e perfino, ad angolo retto.

Un esempio di come le porzioni di conchiglia appaiono dopo che sia stato eseguito il taglio si può vedere nella foto 2, dove la pinzetta tiene appunto uno di questi pezzi di conchiglia, poco prima di montarla in un bellissimo pezzo di bijotteria unitamente agli altri. Naturalmente, quello che la mano sinistra tiene tra il pollice e l'indice non è un pezzo di conchiglia, dato che un esemplare come quello sarebbe praticamente impossibile trovarlo: il pezzo in questione, è invece un grosso bottone di plastica bianca iridescente, rassomigliante alla madreperla.

Dunque, il taglio delle conchiglie si può eseguire da se con il sistema del filo e dell'abrasivo: dato, infatti, che non si può usare direttamente sulle conchiglie della lame di sega come per il taglio dei metalli, poihcé il materiale delle conchiglie è relativamente duro e danneggia prestissimo la dentatura di qualsiasi sega normale, conviene installare su di un archetto da trafori, invece che una lama di sega, un pezzo di filo d'acciaio od anche di rame della sezione di mm. 0,8, sufficientemente teso, poi si passa tale filo sulla

Si noti come le conchiglie delle forme più convenzionali possano essere utilizzate per mettere insieme degli orecchini e delle collane veramente insolite. Anche le conchiglie più comuni, infatti, se aperte secondo direzioni particolari, sono in grado di offrire dei motivi decorativi e talvolta, anche dei colori, veramente bellissimi. Sovente, però, la bellezza di molti particolari non appare se non dopo che le «fette di conchiglie» siano state pulite e lucidate a fondo.

conchiglia da tagliare, proprio come se si trattasse di una seghetta comune e mentre si compie con la mano destra questa operazione, si impiega la mano sinistra nel fare colare, goccia a goccia sul punto della conchiglia in cui avviene il passaggio del filo di rame, un poco di acqua mescolata a del carborundum o di un altro abrasivo a grana mediofine. Ciò che in questa situazione accade è facilmente spiegabile: data la morbidezza caratteristica del rame, i granuli non anno difficoltà di scalfirlo leggermente ed ancorarsi su di esso, in maniera che quando, subito dopo il filo stesso viene a passare sulla superficie della conchiglia e sulle pareti di essa, l'abrasivo agisce su di essa e con relativa rapidità, la taglia come se si trattasse di un metallo qualsiasi, quale l'allumino o l'ottone.

Con questo sistema che su scala maggiore viene usato perfino dai tagliatori di marmo delle alpi Apuane ed anche dagli artigiani specialmente fiorentini che eseguono il famoso mosaico in pietre dure e in pietre semipreziose, è facile tagliare delle fette abbastanza sottili da ciascuna delle conchiglie.

A quelle amiche alle quali, poi questa lavorazione appaia difficoltosa, sebbene non lo sia affatto, suggerisco un altro sistema, leggermente più semplice, ma che sul primo ha lo svantaggio di permettere di ricavare da ciascuna delle conchiglie una sola «fetta». Secondo tale sistema si tratta di avere a disposizione una buonissima dose di pazienza ed una pietra abrasiva a grana abbastanza media, del tipo rettangolare ed a superficie piana. Per mettere in atto il procedimento, si tiene tra due dita una delle conchiglie e la si passa tra il pollice e l'indice una delle conchiglie, in modo che una buona metà di essa sporga oltre le dita; si poggia quindi tale metà sulla pietra e con le due dita si prende a guidarla in avanti ed indietro, in modo che la pietra abrasiva la consumi sempre nello stesso punto: dopo una buona diecina di minuti di questo lavoro, eseguito con una certa cura per evitare che il piano della conchiglia su cui la pietra agisce, cambi continuamente, si sarà ottenuta una superficie piana, discontinua, per il fatto che essa sarà interrotta dovunque dalle cavità interne della conchiglia, le quali, con molta probabilità, creeranno delle figure non regolari, ma di piacevolissimo aspetto. A questo proposito, dirò che basterà un poco di pratica per sapere quale sia la superficie più adatta sulla quale aggredire le conchiglie, perché il loro interno si presenti in un determinato modo. Non è difficile poi, partendo da conchiglie della stessa forma e delle stesse dimensioni, ed aggredendole nello stesso punto, ottenere delle «fette» di forma quasi identica. In ogni caso, il trattamento con la pietra abrasiva sulla superficie delle conchiglie dev'esser eseguito mentre esse siano mantenute costantemente inondate di acqua, in modo da eliminare la polvere di carbonato di calcio, man mano che esso si formi. Meglio ancora sarebbe, poi se la pietra abrasiva fosse mantenuta umida e le conchiglie, fossero mantenute, durante il lavoro in un recipiente pieno di acqua, in modo che il tutto fosse mantenuto al di sotto di uno strato di diversi centimetri di liquido: in questo modo si avrebbe lo stesso vantaggio che si ha quando si prova a tagliare con un paglio di forbici, un pezzo di vetro, mantenuto immerso nella acqua di una bacinella, le vibrazioni che si producono sono assorbite dal mezzo liquido ed il vetro, che altrimenti andrebbe in schegge può essere tagliato proprio come se si trattasse di cartone.

Terminata, comunque, l'operazione del taglio, della fetta, si provvede a ripetere la operazione dell'altra parte della conchiglia in modo da avere a disposizione, proprio una fetta e quindi si ha cura di eliminare dall'interno delle cavità emesse allo scoperto qualsiasi traccia di materie organiche o no: talvolta, ad esempio, capita di trovarvi qualche residuo del corpo dell'animale che in origine la abitava; l'ideale sarebbe semmai se si potesse mantenere per un certo tempo le «fette», in un bagno di un solvente, quale la trielina, che facilita il distacco delle materie organiche dalle afrattuosità della conchiglia stessa; dove aderiscono tenacemente.

Oltre che da sole, le conchiglie possono anche essere impiegate in unione con altri materiali decorativi e se le combinazioni sono fatte con buon gusto, non è quasi mai da temere che l'effetto sia insoddisfacente. Cinque bottoni di plastica sono impiegati per formare una collana, mentre se ne usa uno solo per ciascuno degli orecchini.

Dopo le pulizie si passa ciascuna delle fette su di un foglio di telasmeriglio molto fine in modo che i margini sui quali la pietra abrasiva aveva agito in precedenza, possano essere smussati e portati ad una maggiore finitura.

L'operazione definitiva di finitura si conduce introducendo tutte le fette in un recipiente di plastica, unitamente ad un certo quantitativo di farina fossile o «tripol», piuttosto fine, in modo che questa sostanza sia in eccesso rispetto alle conchiglie e che queste non riescano ad urtare una contro la altra, nel qual caso potrebbe accadere che qualcuna di esse si rompa.

Va da se che il numero delle fette e le dimensioni di queste ultime, dipenda da quali

siano gli oggetti di bigiotteria che con esse interessi di realizzare. Penso che un'occhiata alla foto n. 1 sia sufficiente a convincere anche la più scettica tra le lettrici, delle possibilità offerte da questo genere di lavoro. Nella foto citata infatti sono illustrati parecchie paia di orecchini, di tipo diverso ma di cui è facile intuire, in tutte le origini che è appunto quella delle conchiglie tagliate secondo i piani diversi. Se esaminiamo un poco più vicino gli orecchini, vediamo che il primo paio, in alto è formato da conchigliette molto piccole e leggere, quasi diafane, come è facile trovare su quasi tutte le spiagge, completate da perline di vetro del diametro di 4 mm. coperte con un poco della famosa vernice matreperlata cojozciu e anche sotto il nome di « essenza di oriente ». La base del lavoro, anche questa volta è rappresentato da un bottone tipo fantasia di plastica, che è facile trovare nelle buone mercerie. La seconda coppia di orecchini, essa pure con una base costituita da un bottone di plastica è composta da due conchiglie a chiocciola, tagliate secondo il piano della spirale in modo da mettere in evidenza quella specie di punto interrogativo. Al di sotto di queste si trovano alcune valve di conchiglie del tipo bivalve. Anche questa volta si fa uso di decorazioni costituite da perline di vetro coperte di « essenza di oriente ». Il terzo paio è più elaborato, ma i vari dettagli sono facilmente rilevabili con una attenta occhiata alla foto.

Il quarto paio ha nuovamente per base il bottone di plastica fantasia trasparente; ognuno degli orecchini presenta, poi al di sopra della base una conchiglia chiocciola, ed in questo caso, l'interesse deve essere rivolto alla ricerca di conchiglia di fina fattura e con variegature e striature di colori opportuni.

Nel quinto paio, la nota principale è costituita dalla semplicità: ciascun orecchino, infatti è composto da una conchiglia del tipo monovalve, di quelle che è facilissimo trovare aderenti agli scogli e che all'interno presentano, generalmente dei colori tenui, ma molto belli, nelle gamme del violetto, del nocciola e del bruno.

Il sesto paio infine, pure se non appariscente come i precedenti, è tuttavia particolarmente adatto per giovanette. Per la sua realizzazione sarebbe bene fare ricorso a conchiglie assolutamente identiche a quelle usate nel prototipo e rilevabili dalla foto.

La collana illustrata in basso della foto, non è confezionata di sana pianta, ma piuttosto è un'adattamento di una collana acquistata già fatta e composta delle perline false, visibili, in parte ancora alle parti terminali della collana e nella parte centrale, da quattro gruppi, fatti come al solito applicando su di una base costituita da un bottone trasparente di plastica, tipo fantasia, un certo numero di fette ricavate la conchiglie coniche a chiocicola, di dimensioni e di forma il più possibile vicine. Su questa applicazione se ne esegue un'altra consistente nella sistemazione di tre « fette » di conchiglia al centro della parte in precedenza confezionata ma leggermente rialzate rispetto ad essa (a questo sollevamento si provvede trattenendo le tre fette in tale posizione, inserendo al di sotto di esse dei batuffoli di cotone, e lasciandoveli sino a che l'adesivo non sia bene indurirlo). I pezzi si completano, poi applicandovi sopra degli « strass » del colore e con la sfaccettatura che si ritiene più opportuna.

Questi cinque motivi decorativi centrali si riuniscono tra di loro per mezzo di maglie fatte con del filo di ottone nichelato, alla estremità della prima e quella degli ultimi dei motivi, si assicura quindi l'estremità degli spezzoni della collana preesistente, eventualmente accorciata leggermente per compensare l'aumento di lunghezza determinato dalla presenza dei cinque motivi centrali.

Nella foto n. 2 sono appunto visibili alcuni dettagli dell'applicazione sul supporto del bottone di plastica alcune delle fette di conchiglia, nella stessa foto sono anche visibili due dei motivi decorativi, già ultimati, con l'applicazione delle tre fette leggermente inclinate nonché degli strass, dei quali è visibile un certo assortimento lateralmente ai pezzi in lavorazione.

E' bene preferire di non appesantire troppo i bottoni che fanno la base e di applicare le fette, solamente su una parte del bottone stesso. mentre l'altra parte di esso, lasciato nelle condizioni normali non sfigurerà affatto, anche se sia ornato semplicemente di pochissimi strass.

Altro lavoro a base di conchiglie, che ritengo bene riuscito, è quello della foto n. 3, (la conchiglia di maggiori dimensioni serve esclusivamente da sfondo): si tratta di una parte composta da una collana e da un paio di orecchini nello stesso stile. Il soggetto sia nella collana che negli orecchini è rappresentato da conchiglie messe insieme in modo da formare delle roselline semplici, o selvatiche.

Per questa realizzazione occorre prevedersi di un sufficiente numero di conchiglie diafane e di dimensioni assortite ma generalmente piccole, possibilmente nei colori sfumati tra il rosa ed il bianco rosato. Come al solito, anche questa volta i motivi decorativi, si valgono di altrettanti supporti costituiti da bottoni conici di plastica, che quasi totalmente sono dissimulati.

Ma un attento esame della foto servirà a chiarire come essi siano disposti e come siano collegati, uno all'altro, con le magliette, fatte con pezzi di filo di ottone nichelato, od anche di filo d'argento, qualora il valore dell'oggetto lo giustifichi.

Altri oggetti che possono essere confezionati o che possono, almeno, essere decorati con delle conchiglie sono quelli illustrati nella foto n. 4: in alto, a sinistra una conchiglia del tipo bibalve e decorata con conchigliette

Una conchiglia del tipo bivalve può essere utilizzata quale contenitore per collane, orecchini, ecc, specialmente se confezionati essi stessi con conchiglie, intere o tagliate secondo il sistema illustrato nel presente articolo Ancora una volta, anche nei contenitori, la decorazione può, se desiderata, essere fatta a mezzo di conchiglie, di piccole dimensioni.

più piccole, può servire come piattino per portare i biglietti da visita oppure per qualche piccolo dolce, od ancora, come contenitore per collane, orecchini, ecc., durante il tempo in cui questi oggetti debbono sostare mentre la padrona sta pettinandosi o cambiandosi. Quello del dettaglio in alto a destra può servire, sia per scopi analoghi al primo, sia come portacenere.

In basso, nella foto è invece visibile una comune scatola di fiammiferi svedesi il cui coperchio sia stato decorato con alcune conchiglie molto piccole, eventualmente alternate con qualche strass e qualche piccolo quantitativo di brillantine del colore preferito (le brillantine altro non sono se non quel prodotto acquistabile nelle mercerie e composto da minutissimi pezzetti di specchio, che riflettono vivacissime la luce con ottimo effetto).

Volevo precisare che per l'applicazione delle conchiglie più piccole e delle brillantine si può fare uso di un adesivo quale è il Vinavil. Dove invece si tratta di assicurare delle fette di conchiglia di dimensioni notevoli, è meglio dare la preferenza ad un adesivo a presa rapida quale è la Resina Indiana, o qualche cosa di simile, che può anche essere preparato in casa, sciogliendo della colla di pesce (quella gelatina che si usa per infittire il brodo e le creme) in un poco di acido acetico.

Tornando a parlare del dettaglio in basso della foto n. 4, dirò che tale decorazione può

Non vi è praticamente un limite alle possibilità decorative che le conchiglie offrono; caso per caso, semmai, si tratterà di fare uso delle dimensioni più adatte, non cedendo alla tentazione di usare sempre quelle molto grandi. Un interessantissimo impiego può essere quello di decorare con esse, delle cartoline e dei biglietti di auguri.

essere anche eseguita su scatole di fiammiferi di diversa qualità, quali i cerini, i Minerva, ecc. In ogni caso, però è preferibile, come è stato fatto anche nel caso illustrato nella foto, coprire le iscrizioni che sulle scatole stesse sono stampigliate e che sono per lo più pubblicitarie. Ciò si ottiene incollando sulle superfici maggiori delle scatole dei rettangolini di adatta dimensione di una buona carta bianca o preferibilmente nera, a superficie brillante: assicuro che l'effetto ottenibile è soddisfacente. Inoltre, invece che fare cadere le conchiglie e le brillantine alla rinfusa si può disporre tale materiale in modo da formare dei motivi decorativi, od anche la sigla del nome della persona a cui tali scatole di fiammiferi saranno destinate.

DECORAZIONI DI RECIPIENTI DI CARTA E DI PLASTICA.

Questa volta si tratta di migliorare l'apparenza di quei bicchieri di plastica e di carta cerata e di quei recipienti di forma analoga che è così facile di avere sottomano, per dare esempio, segnalerò solamente: i bicchierini in cui questa stagione si acquistano i gelati, un poco più grandi, che vengono dati invece sulle spiagge, assieme alle bottigliette delle bibite dissetanti. Un enorme numero di questi bicchierini è inoltre possibile raccoglierlo nelle stazioni, ai lati della strada ferrata. Tra i recipienti di plastica, segnalerò ad esempio, quelli che sono venduti in tutti gli empori e che servono a contenere le pian-

Si osservi come sia possibile migliorare l'apparenza dei comunissimi vasi di plastica destinati a contenere i vasi in terracotta da fiori, con la applicazione su di essi di qualche figura artistica, ricavata da qualche stampa, od anche da riviste in buona carta. Il miglioramento dell'apparenza è ancora più marcato con l'aggiunta di perline, di strass e di nastro metallico.

te, nei vasi di terracotta. Recipienti analoghi, è possibile trovarli, in una vasta gamma di dimensioni, anche presso i consorzi locali dove essi sono venduti per contenere il pane di terra che avvolge le radici delle piantine al momento del trapianto.

Come si vede, per l'approvvigionamenti di questi recipienti nelle più varie misure non rappresenta affatto un problema, lo stesso si può dire nei riguardi dei motivi decorativi che si intenda sistemare sui recipienti stessi. Qualsiasi rivista illustrata, che sia possibilmente illustrata a colori e che sia stampata su carta patinata, può contenere un numero rispettabile di figure utilizzabili. Gli strass e le perline che si possono usare per decorare i margini delle figure, quasi a formare una specie di cornice attorno ad esse, oppure per completare qualche loro dettaglio, possano essere acquistati in qualsiasi buona merceria. Utile può essere inoltre un nastro di alluminio oppure di ottone, sottilissimo, come quelli che si usano per completare la confezione di un pacco, talvolta in sostituzione del semplice spago. Nella figura 2°, sono appunto illustrate le parti che entrano in un lavoro di cui descrivo. alcuni esempi delle foto 1° e 4°. I tubetti contengono le perline e gli strass, nei vari colori; in primo piano una illustrazione ritagliata come tutte le altre da me usate, da una rivista in carta patinata; verticale, è poi visibile uno spezzone del nastro metallico del tipo che già ho segnalato; nello sfondo, quello visibile è appunto un recipiente, a forma troncoconica, di plastica, di quelli che è possibile acquistare nei consorzi agrari e che una volta decorati, possono servire quali cestini da carta straccia o per impieghi migliori. Volevo anche segnalare che qualora interessi applicare su questi recipienti dei motivi decorativi di soggetto ben determinato, che non sia possibile rintracciare nelle riviste illustrate, si può benissimo fare ricorso a quelle stampe in litografia che è possibile acquistare in molte cartolerie od in negozi specializzati nella maggior parte delle nostre città.

Come collante, raccomando di usare semplicemente una colla alla caseina, od al massimo, un adesivo Vinavil, leggermente diluito con del latte magro.

I lavori relativi alla decorazione dei recipienti sono estremamente semplici e si riducono, una volta trovati i modi decorativi

La scelta delle figure da applicare è di notevole importanza ed è bene non indulgere in figure di piccole dimensioni e con soggetti complicati, specialmente se con contorni difficilmente seguibili.

adatti, si come soggetto che come dimensioni al cercare quale sia la migliore disposizione delle figure stesse rispetto ai recipienti (volevo segnalare che non è male nei soggetti prescelti, si dia la preferenza a quelli che abbiano una forma leggermente trapezoidale, con la base minore in basso, anzi, questo particolare diviene via via più importante a mano che la conicità del recipiente attorno al quale si lavora sia più accentuata. Infatti se in questo caso si facesse uso di figure sostanzialmente rettangolari o peggio ancora, trapezoidali, ma con la base maggiore in basso sarebbe fatale che la sistemazione sulla superficie troncoconica del recipiente sarebbe pochissimo estetico).

L'adesivo va applicato con un pennellino che permetta di stenderlo bene e non sulla superficie del recipiente, ma sul retro del ritaglio di carta il quale, nel frattempo, dovrà essere tagliato nella forma e nelle dimensioni definitive, preferibilmente un poco ovalizzata e con un piccolo margine di carta tutt'intorno.

Si accosta con attenzione al recipiente la figura di carta, già accertando, un momento prima che le superfici della prima e del secondo possano giungere in contatto, che le parti siano bene allineate quindi si stabilisce il contatto, premendo successivamente la figura con quel rigonfiamento carnoso della mano che si trova alla base del dito pollice. Una volta eseguita l'applicazione si passa una spugna di plastica umida sulla superficie anteriore della figura e la si preme con attenzione, in modo da fare sfuggire dal di sotto del pezzetto di carta i quantitativi in eccesso di adesivo che si siano accumulati in qualche punto e che abbiano determinato qualche rigonfiamento.

Una volta completata la applicazione della figura si provvede alla eventuale applicazione dei motivi decorativi su di essa ed intorno ad essa.

Per far questo si applicano con un pennellino delle gocce d'adesivo nei punti in cui i motivi decorativi andranno applicati. Si applicano pochi punti per volta perchè non accada che l'adesivo si secchi troppo presto, indi si prendono gli strass, le perline con una pinzetta di quelle che si usano per manipolare i francobolli della collezione e per le ciglia ad uno ad uno, si applicano nei punti voluti correggendone eventualmente la posizione, e l'orientamento, nel caso che si tratti di pagliette o di strass oblunghi, prima che l'ade-

Perché la incollatura della stampa sia perfetta, occorre che l'adesivo sia applicato al retro della riproduzione e non sulla superficie del recipiente su cui questa debba essere applicata. Prima che l'adesivo cominci a fare presa, però, si deve avere cura di far sfuggire dal di sotto della stampa tutte le bolle di aria eventualmente presenti e che deturperebbero il lavoro.

sivo divenga troppo tenace; a questo proposito, anzi, è da notare che ciascuno degli strass deve essere trattenuto al suo posto, sino a che l'adesivo non lo abbia fissato bene.

Con la diversa posizione degli strass, delle pagliette, ecc., diversi sono gli effetti che si possono ottenere nei motivi decorativi e lo stesso si può inoltre dire dell'uso di un tipo o di un altro delle pagliette e degli strass: per seguire i contorni di una figura ad esempio ci conviene fare uso di strass di tipo allungato oppure di perline di Venezia, ugualmente del tipo lungo, almeno tre o quattro mm. eccezion fatta per i dettagli più fini, per i quali naturalmente sarà necessario lo uso di perline, o semmai delle spesse perline lunghe, ma divise in più parti. Caso per paso, comunque varrà l'avvio quale sia il tipo di perline e di strass il cui uso sia più idoneo. Se vi sono dei punti che interessa di mettere in maggiore evidenza si fa ricorso al sistema di porre in tali punti, degli strass argentati, contornati magari da strass o da perline di vetro nero.

Per adornare una scena si debbono seguire con le perline sistemate in fila, le linee principali del soggetto e particolarmente i suoi contorni essenziali, evitando assolutamente di indulgere nei particolari e sopratutto nello sfondo, se non si vuole avere quale risultato, un insieme di effetto discutibile, dato che l'abbondanza delle perline e delle pagliette non da luogo ad un evidente appesantimento della figura.

Altrettanto sconsigliabile è poi l'applicazione di qualsiasi di questi materiali sul volto e sulle mani delle figure umane che si trovino nel soggetto del motivo applicato, dato che se ciò fosse fatto, sarebbe quasi inevitabile il deturpamento delle figure stesse

Ultimata l'applicazione delle perline e degli altri materiali analoghi, si provvede ad incorniciare le figure con il materiale che si ritiene opportuno che di preferenza dovrebbe essere del nastro di seta intrecciato con filo metallico dorato od argentato. Un materiale interessante per questi lavori, disponibile in un notevole assortimento di forme e di dimensioni è, oltre al nastro che si usa per confezionare i pacchetti dono durante le feste natalizie o per pasqua, quel nastro che si usa invece per la applicazione dei gradi sulle spalline e sul berretto dei militari. Anche questa volta, come già fatto per le perline e gli stass, è preferibile applicare la colla o comunque l'adesivo sul recipiente attorno alla figura da incorniciare, piuttosto che sul nastro che deve essere applicato: in tale maniera l'applicazione risulta assai più facile ed è più agevole coprire con la cornice così realizzata, i piccoli difetti nel taglio dei contorni della carta su cui la figura si trova.

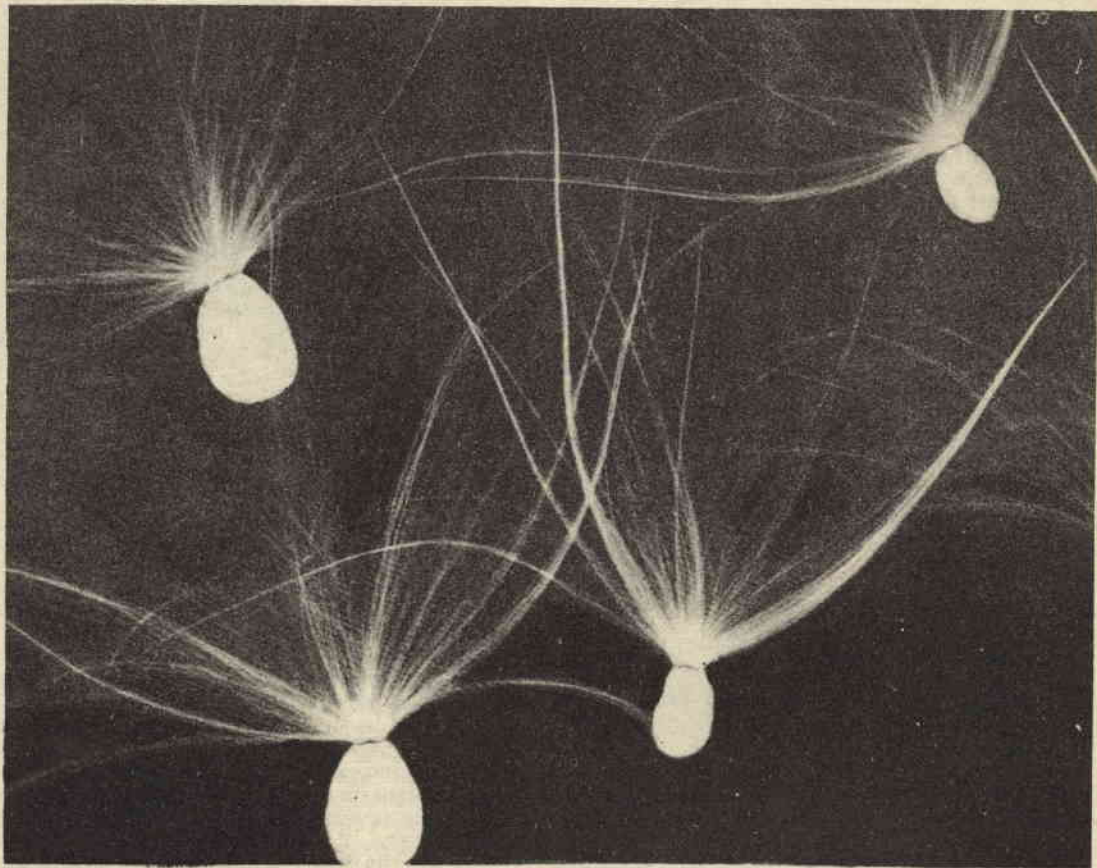
Può darsi che nella manipolazione del recipente per l'aptplicazione del nastro in fun-

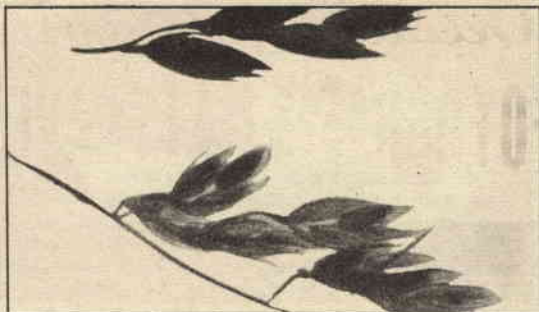
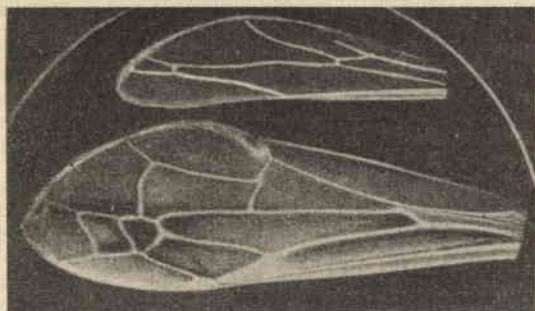
Una volta che sulla scena, i contorni ed i dettagli principali siano stati seguiti con delle perline di colore e di misura adatta orientate opportunamente, si controlla se qualcuno dei particolari sia caduto durante la manipolazione ed in tale caso si provvede a rimetterlo al suo posto.

zione di cornice, alcune delle perline delle pagliette e degli strass, si possa allentare dall'adesivo e si possa distaccare: si tenga pertanto d'occhio i punti da cui i particolari si distacchino, per essere in grado di rimetterli a posto volta per volta, oppure al termine delle lavorazioni. Nella totalità dei casi, è un errore il credere che usando molto adesivo si dia una maggiore stabilità alle applicazioni. Queste ultime infatti stanno bene al loro posto anche se trattenute da pochissimo adesivo, purchè si possa lambire una certa parte della loro superficie, a parte il fatto che l'adesivo in eccesso non può non deturpare l'apparenza del lavoro finito.

Prima di concludere, ecco un'altra parola sulla scelta dei soggetti da applicare sui recipienti, e particolarmente su quelli destinati a contenere vasi da fiori: se più recipenti, di forma e di dimensioni analoghe debbano essere sistemati vicini, si abbia cura di scegliere per decorare i vari vasi, dei soggetti di argomento non troppo diverso. Sempre poi, i soggetti debbono essere piuttosto semplici e con i contorni ed i dettagli principali bene netti e quindi facili da seguire con la applicazione delle perline e dell'altro materiale decorativo.

Tecniche fotografiche poco note:

FOTOGRAFIA ATTRAVERSO L'INGRANDITORE

Negativo ottenuto in un ingranditore, per proiezione del soggetto. La foto è quella di un tipo di seme vegetale, munito di un ciuffo di peli che si comporta come un vero paracadute e permette anche al seme di essere trasportato talora molto lontano, anche se il vento sia leggerissimo.

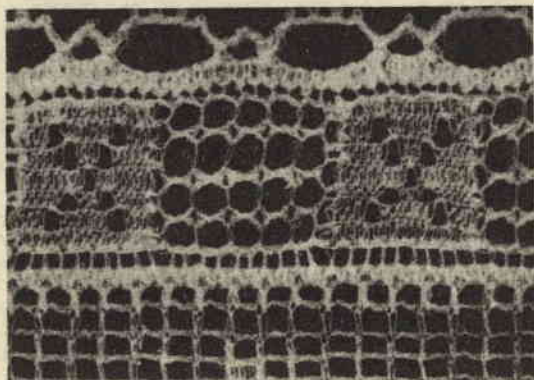
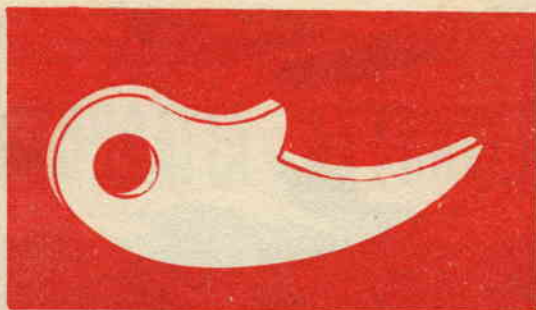
Avete mai provato la cosidetta fotografia per proiezione? E' una tecnica interessante e che non richiede la disponibilità di una macchina fotografica, per quanto permette di ottenere delle fotografie migliori di quelle che si potrebbero ottenere con i sistemi convensionali, almeno per determinati soggetti ed in determinate condizioni. Per fare qualche esperimento con essa non occorre nulla di più che un ingranditore convenzionale. Il metodo per le esecuzioni di fotografie non è molto diverso da quello che comunemente si adotta per l'esecuzione di normali stampe di positive per proiezione appunto attraverso l'ingranditore. In sostanza, si tratta di questo: normalmente nell'uso comune dell'ingranditore una negativa viene inserita tra la sorgente luminosa dell'ingranditore ed il suo complesso ottico e quella che la carta positiva fissa è l'immagine del negativo stesso, come appare in proiezione. Se si sostituisce al negativo, un oggetto qualsiasi, sufficientemente sottile che venga a giacere sullo stesso piano è possibile fare la fotografia di questo oggetto con risultati molto interessanti. Immaginiamo che l'oggetto che è stato sosti-

Effetto suggestivo della prova negativa della proiezione attraverso l'ingranditore dell'ala di un insetto. Notare come le nervature risultino in evidenza. Le ali di molti altri insetti appariranno inoltre più complicate di queste, che sono quelle di una vespa. A destra, la foto di un rametto.

tuito alla negativa, sia un semplice pezzo di spago: la luce dell'ingranditore lo illumina dal di dietro proiettandone una immagine sul telaio dove viene posta la carta sensibile la quale cattura la immagine così come accade nel modo convenzionale ossia con l'inversione dei toni. Da notare che se questo interessi, per eventuali successive stampe di positive, invece che semplice carta sensibile, nel telaino dell'ingranditore potrà essere inserito un pezzo di pellicola trasparente.

Questo metodo di fotografare gli oggetti attraverso la luce da essi lasciata passare e per proiezione viene ad avere molta affinità con le tecniche di fotografia di immagini microscopiche sempre per luce trasmessa, a parte il fatto che quì vi è una differenza. Nel caso della fotografia attraverso il microscopio, i soggetti sono generalmente piccoli, mentre quelli che possono essere fotografati attraverso l'ingranditore sono relativamente grandi e tali comunque che non potrebbero trovare posto sul portaoggetti di un microscopio, per la osservazione o per la eventuale ripresa fotografica.

Sia che si faccia uso di pellicola che di carta sensibili, per prima cosa si fa un negativo. Una parentesi deve essere fatto in relazione all'impiego di carta o di pellicola; l'uso della carta risulta più economico e si ha una certa maggiore possibilità di scelta, per il fatto che tale carta da positiva è disponibile in una gamma abbastanza vasta di contrasti e dato anche che è disponibile in formati notevoli, è possibile riprendere con essa delle immagini su formato sino a 20 x 25 ed anche maggiore. Da notare altresì che la carta di questo tipo è specialmente sensibile alle radiazioni della zona più elevata della luce ed in particolare, ai raggi violetti ed azzurri; questo talvolta risulta di vantaggio per il fatto che da la possibilità di riprendere delle immagini molto nette anche se il complesso ottico dell'ingranditore sia di non qualità e non eccellente. In altre occasioni, per conto, questo equivale ad uno svantaggio perché, data appunto la sensibilità della carta alle radiazioni azzurre, risulta, nella ripresa di immagini multicolori, una sensibile carenza di equilibrio tra i vari toni corrispondenti ai diversi colori. In questi casi comunque, quando cioè, le esigenze lo giustificano è anche possibile fare ricorso a carta fotografica ortocromatica e perfino pancromatica, le quali oltre tutto presentano anche una rapidità maggiore delle carte comuni da stampaggio per ingrandimento. Nel provvedere tali carte, occorre chiedere, ai fornitori le speciali carte sensibili che si usano per la riproduzione di stampe ingiallite, di lettere, di documenti, ecc.

Una volta che si sia impressionato il negativo e lo si sta sviluppando secondo i metodi comuni, si potrà ricavare da questo una stampa per contatto, che risulterebbe con i contorni estremamente netti, oppure si può fare ricorso alla stampa per ingrandimento, nel caso che interessino prove di dimensioni più rilevanti, ad esempio, quando si desideri stampare un solo dettaglio del negativo, ma fortemente ingrandito.

Uno dei soggetti che offrono la maggiore probabilità di successo con questa tecnica, della stampa per proiezione e per luce tra-

Impiego pratico della fotografia rilevata a mezzo di un ingranditore: quello di permettere l'osservazione di un piccolissimo pezzo di meccanica, alla ricerca di difetti impercettibli e di tracce di usura, che difficilmente in altro modo sarebbero rilevabili.

smessa, sono le stampe, il materiale stampato da una sola parte, quali le stampe artistiche, su supporto uniforme. Tali stampe possono essere molto spesso copiate con maggiore probabilità di successo con il sistema della stampa a luce trasmessa che non con una macchina apposita, del tipo speciale per la copia di documenti. Per la esecuzione di lavori di questo genere, le stampe da copiare debbono essere disposte nel portanegative dell'ingranditore, con la superficie stampata rivolta dalla parte del complesso ottico dell'ingranditore (non della lente collimatrice della sorgente luminosa soprastante). L'immagine che si forma sul telaino, deve essere messa bene a fuoco con la manovra dell'obbiettivo e quindi, spenta la luce, si inserisce nel telaino il rettangolo di carta o di pellicola di dimensioni adeguate a seconda della distanza dell'ingranditore stesso dal telaino (maggiore sarà questa distanza, maggiore sarà la dimensione della carta occorrente per raccogliere la immagine proiettata dall'apparecchio). La stampa si esegue adottando i tempi convenzionali eventualmente aumentati o diminiuti a seconda della maggiore o minore trasparenza del supporto della stampa, ossia quanto più la carta su cui si trova la stampa che interessa riprodurre sia spessa ed opaca, tanto maggiore dovrà essere il tempo, il quale dovrà anche essere ulteriormente maggiorato qualora i toni prevalenti nella stampa da riprodurre siano intensi e pesanti.

Il negativo risultante può essere utilizzato per ottenere una prova positiva, che risulterà molto netta, purché si abbia l'avvertenza di mettere la superficie illuminata nella prova negativa a contatto con la superficie illuminata della carta su cui si intende stampare al prova positiva. E' interessante anche il fatto che nel corso della ripresa di negativi da vecchie stampe, accade talvolta rilevare dei particolari insospettati, quali delle correzioni o delle intere scritture sottostanti il cui valore talvolta, è incalcolabile: di questo siano avvertiti gli appassionati di fotografia cui piace frequentare le biblioteche alla ricerca di particolari interessanti e di valore.

Il materiale che sia stampato su entrambe le facce, potrà esso pure essere riprodotto, purché la sua area sia sensibilmente inferiore a quella del più grande negativo che possa trovare posto sull'ingranditore.

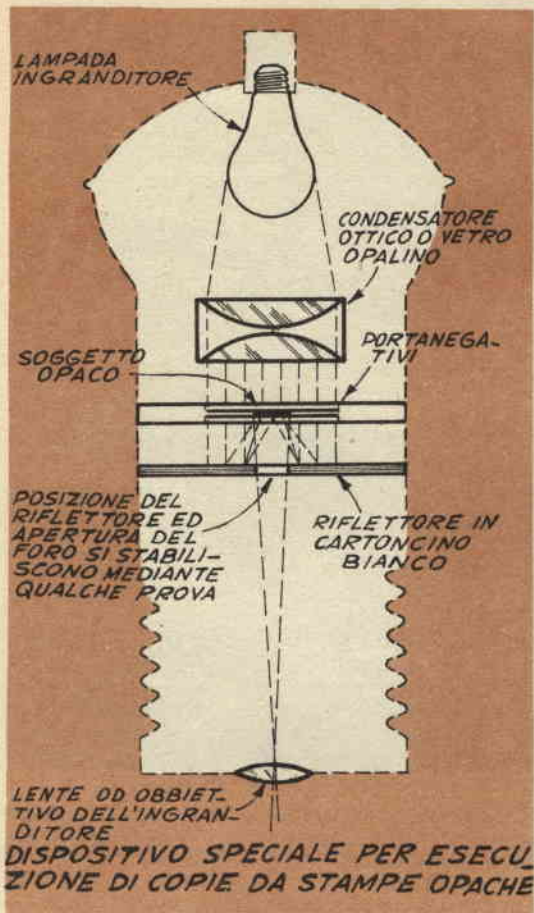
Se il supporto su cui si trova la stampa da entrambe le parti è piuttosto traslucido, quale è ad esempio la carta pergamena, deve essere reso opaco mediante la inserzione, dietro di esso, di un foglio di carta nera o di cartone. Il soggetto va posto sul porta negativi dell'ingranditore con la parte che interessa riprodurre rivolta verso l'obbiettivo dell'ingranditore stesso; poi, di fronte ad esso, nello spazio che intercorre tra il porta negativi e l'obbiettivo dell'apparecchio, ad una distanza dal piano in cui la stampa da riprodurre giace, pari ad almeno una volta e mezzo la dimensione più piccola, si piazza un pezzo di cartoncino bianco o di carta robusta ed ugualmente bianca che faccia da riflettore e che abbia al centro un foro di forma analoga alla stampa da riprodurre di dimensioni alquanto inferiori a quelle della stampa stessa. Una disposizione di questo genere illustrata anche nello schema allegato, può essere impiegata nel caso di ingranditori che siano muniti di mantice ed in cui, comunque; il portanegativi e l'obbiettivo vi sia uno spazio abbastanza grande e libero.

La migliore distanza, del riflettore di cartoncino dalla stampa, la forma e le dimensioni del foro che su di esso va fatto, possono essere stabilite meglio che in qualsiasi altra maniera, con un certo numero di esperimenti.

In ogni modo, quello che accade in questa disposizione è, in breve, ciò che segue.

La luce prodotta dalla lampada dell'ingranditore passa sul soggetto, colpisce il riflettore, da questo viene mandata nuovamente verso l'alto e va ad illluminare la superficie che interessa riprodurre, da questa viene riflessa parzialmente verso il basso, attraversa il foro che si trova al centro del riflettore di carta, raggiunge le lenti dell'obbiettivo, dove i raggi si trasformano in vera e propria immagine che attraversa l'obbiettivo e va a proiettarsi sulla superficie del telaino.

Per far questo lavoro conviene però avere a disposizione un ingranditore con obbiettivo a focale piuttosto corta, in modo che abbia una maggiore profondità di campo e sia in grado di compensare la differenza di piani ai quali si trovano, il foro del riflettore, la superficie della stampa da riprodurre ecc., perché la presenza dei contorni del foro, non avviano a determinare una specie di sfumatura chiara. Un sistema comunque per ridurre al minimo possibile questo inconveniente, consiste nello stringere a fondo il diaframma installato sull'obbiettivo dell'ingranditore.

La disposizione da adottare per lavori di

Il disegno illustra quale debba essere la disposizione in un ingranditore per avere la possibilità di eseguire con esso delle copie di originali che siano stampati da entrambe le parti e che non possano pertanto essere copiati per trasparenza.

questo genere, è come si è detto illustrata nello schizzo; essa può però essere resa più stabile e questo è consigliabile in quei casi in cui diversi siano i lavori che debbano essere eseguiti con questa tecnica, con una piccola aggiunta all'ingranditore stesso, che del resto non altera quasi per niente le caratteristiche originali dell'apparecchio: si tratta semplicemente di applicare presso a poco nello stesso punto in cui nella disposizione illustrata si trova il riflettore di carta, una serie di piccole lampade di una certa potenza. In questo modo è possibile di fare a meno della luce principale dell'ingranditore e si ovvia sopratutto all'inconveniente prima segnalato ossia quello del disturbo che la presenza del foro nel riflettore comporta.

Interessanti soggetti per esperimentare queste tecniche sono anche quelli rappresentati da pezzi di stoffa e da tessuti vegetali, di lana. La loro proiezione, però avviene meglio che in altra maniera dopo che i campioni siano stati inseriti tra due rettangoli di vetro sottile e trasparentissimo, in modo da potere sistemare questa specie di sandwich sul portanegativi, senza che i soggetti si contorcano o si pieghino.

Da notare che in taluni casi, sia desiderabile avere a disposizione, sia il negativo che il positivo, magari nelle stesse dimensioni, dato che accade spesso che dal confronto di queste due prove appaiono in evidenza dei particolari che sarebbero passati inosservati se fosse stato il solo campione originale ad essere esaminato. Per le osservazioni relative alla trama di particolare tessuto, è poi preferibile esaminare la prova negativa, specialmente quando il colore del campione originale sia chiaro, dato che è appunto la prova negativa fatta per trasmissione di luce secondo la tecnica illustrata che in questo caso appare più naturale.

Altrettanto interessanti applicazioni di questa tecnica, sono quelle che le vedono dedicata alla messa in evidenza di particolari in soggetti biologici ed anche in piccole parti meccaniche, nel primo caso, per semplice osservazione, nel secondo, anche per confronto, qualora ad esempio, interessi ricercare nelle parti meccaniche in esame qualche difetto che sfugga ad occhio nudo ed anche all'osservazione con qualche lente di ingrandimento. La possibilità di ingrandimento offerta per questi esami è quella stessa che l'ingranditore possiede per la stampa in ingrandimento: si tratta di un ingranditore per il 24 x 35, ad esempio con cui è possibile stampare prove di 20 x 24 cm., come nella maggior parte dei casi si viene ad avere un ingrandimento lineare di poco meno di otto, e cioè un ingrandimento di superficie di 60 volte circa. Qualsiasi sia il soggetto con cui si abbia a che fare, occorre non dimenticare che la massima fedeltà nella immagine proiettata da esso sulla carta sensibile si ha allorché l'oggetto stesso sia sostanzialmente a due sole dimensioni, che abbia cioè uno spessore praticamente trascurabile. Quando invece tale spessore comincia a divenire consistente, le immagini risultano meno realistiche, per il fatto che cominciano ad essere introdotte delle aberrazioni a causa dei vari angoli su cui la luce del proiettore è costretta a raggiungere l'oggetto spesso.

Quando i soggetti riguardino una delle seguenti categorie, oppure qualcuna che sia analoga a queste; insetti, sia interi che in parte, semi, foglie ecc., debbono essere se possibile inseriti tra due rettangoli di vetro molto sottile proprio come si fa quando si ha da preparare uno specimen per l'osservazione al microscopio. Ove date le forme dei soggetti ed ancor più nel caso che questi siano due, il sistema dei due vetrini non appare più tanto adatto e conviene dare la preferenza a vaschette di vetro estremamente traspa-

rente, riempite d'acqua distillata la quale deve comunque essere nel minimo spessore che sia possibile, in modo da non permettere ai soggetti il movimento, ma servire solamente per mantenerli in vita. Se possibile comunque è meglio dare la preferenza al sistema delle due lastrine di vetro e se lo spessore del soggetto che deve esservi inserito sia troppo rilevante, si sistemi tra i vetrini lateralmente al soggetto, anche degli spessorini di cartone, destinati a mantenere distanziati i vetrini in misura sufficiente per non comprimere il soggetto in esame.

Non è affatto necessario che l'ingranditore da usare per questi lavori sia di una marca determinata oppure che abbia delle particolari caratteristiche, ad ogni modo è preferibile che sia del tipo verticale, ossia con il fascio luminoso uscente dall'obbiettivo, diretto verso il basso. La lampada originale installata sull'apparecchio potrà senz'altro essere usata, comunque, se ciò sia possibile si potrà trovar vantaggio, con usare una lampada a bulbo trasparente quando interessi un maggiore contrasto e si userà invece una lampada con bulbo smerigliato lattato, quando interessino invece delle immagini più morbide. Quando i soggetti da proiettare sono in genere di piccole dimensioni, ovviamente, un ingranditore per piccolo formato (24 x 36 e simile), sarà particolarmente adatto, specie se munito di ottica con la lunghezza focale compresa tra i 25 ed i 50. Si preferisca sempre l'ingranditore che nello spazio compreso tra la lampada di illuminazione ed il portanegativi, vi sia un condensatore ottico o collimatore, e possibilmente uno schermo di vetro speciale anticalorifico, utilissimo ad evitare che il calore prodotto dalla lampada, di notevole misura specialmente se questa sia potente, raggiunga il soggetto che si sta proiettando per la stampa, danneggianlodo, forse anche irreparabilmente. In genere, dato che quasi sempre si ha a che fare con soggetti immobili e pertanto non ha alcuna importanza se l'obbiettivo viene mantenuto aperto per un tempo relativamente lungo, conviene adottare dei diaframmi molto piccoli, a tutto vantaggio della nitidezza dei dettagli, infatti si sa bene che con l'aumento del numero del diaframma si aumenta anche la profondità di campo e questo risulta desiderabile quando i soggetti abbiano uno spessore superiore ai pochissimi millimetri. Non conviene mai adottare dei diaframmi più aperti dell'f/8 o dell'f/11.

Nelle foto allegate sono illustrati alcuni casi tipici dell'impiego di questa tecnica, sia a scopo puramente speculativo sia per scopi più solidi, quali ad esempio quello della ricerca di un difetto in un piccolissimo particolare meccanico, oppure nel controllo delle parti di esso che abbiano subito in una determinata occasione, la massima usura, allo scopo di provvedere. Ugualmente interessanti da osservare sono poi molti specimen biologici,

Naturalmente, nella ripresa delle foto si possono adottare tutti gli accorgimenti convenzionali, come l'uso di filtri, come nell'esempio presente.

quali alcuni speciali semi volanti (foto di apertura) le antenne di qualche insetto, od ancora, le ali di api, vespe, libellule, mosche ecc. Nell'osservazione di semi, ad esempio, è possibile rilevare se qualcuno di essi abbia qualche difetto o qualche irregolarità, anche se nei primi stadi.

Nella sequenza delle tre foto, poi è illustrato come con il sistema della proiezione sia possibile ottenere da una foto o da una stampa, una copia estremamente fedele; quella al centro delle tre è la prova negativa che fa da intermediaria.

SILOUETTES.

Silouettes ed ombre rappresentano la formula magica per impartite interesse e personalità, a fotografie ed a riprese cinematografiche che difficilmente potrebbero, essere più personalistiche di una di quelle cartoline — veduta che a tutti è capitato di acquistare quando nel visitare una città, dove non si era mai stati, si desidera inviare un ricordo a parenti ed amici lontani.

L'oculato uso delle silouettes e delle ombre offre invece un campo illimitato alla personalità del fotografo e gli permette di

Una prova piuttosto complicata che non può essere classificata a rigore tra le silouettes, ma tuttavia assai efficace.

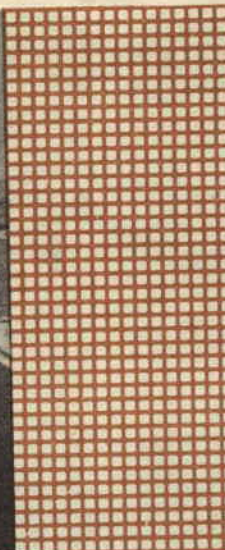
porre in evidenza il proprio buon gusto anche su di un soggetto tra i più convenzionali; la stessa tecnica, poi è in grado di apportare scene qualsiasi o che comunque non si distaccherebbero gran che da quelle comuni, una alta drammaticità ed altre volte permettono di creare, nelle scene dei particolari ambienti, dei particolari stati di animo.

Consideriamo prima in cosa la tecnica della silouette consista e quindi daremo qualche consiglio che speriamo metta anche i fotoamatori più sprovveduti, in grado di trarre dalla tecnica in questione qualche soddisfazione, in modo che essi rimangano incoraggiati e si interessino maggiormente alla tecnica.

Cominciamo col dire che è possibile attuare questa tecnica, sia in lavori di intermo e sia in lavori all'aperto con pari probabilità di buoni risultati, ma vediamo finalmente di cosa si tratti: consiste nel riprendere il soggetto quando questo si trovi completamente oscuro, in modo che fotografandolo contro uno sfondo, generalmente chiaro abbiamo come risultato che il soggetto stesso viene a risultare sottoesposto e l'effetto è quello di un contrasto molto marcato di nero e bianco ed in ultima analisi, quello di una fotografia di grande interesse.

La massima parte delle silouettes eseguite all'aperto, vengono di preferenza riprese quando il sole sia basso, sia all'aurora che al tramonto: la macchina fotografica viene sistemata in genere in una posizione alquanto abbassata in modo che il soggetto stesso risulti con un maggiore slancio, specialmente se fotografato contro il cielo, sia luminoso che anche coperto punteggiato da nubi (mai però, con cielo completamente coperto). E'

Una silouette classica, in cui si ha a che fare con una specie di composizione astratta od almeno simbolica.

Un lavoro abbastanza bene riuscito, completato da particolari, come l'acqua in leggero movimento e la oscillazione della coda del cavallo.

Una composizione in cui si trae vantaggio al tempo stesso dalla silouette e dalla ombra foto di sopra, per l'ottenimento di un effetto drammatico.

importante da accertare che il sole venga a trovarsi esattamente al di dietro del soggetto oppure, leggermente sollevato su questo, in ogni caso, però bisogna che nessun raggio possa sfuggire a raggiungere la lente della macchina nè la parte anteriore del soggetto in misura tale da illuminare troppi particolari, nel quale caso, la silouette riuscirebbe solamente mediocre; spesso, quando il sole sia, molto basso è possibile trarre vantaggio dallo stesso soggetto che si trovi nella linea tra la macchina che unisce la macchina al sole in modo da proteggere addirittura la macchina dai raggi indesiderabili.

Un lavoro di questo genere serve per lo più per mettere in evidenza lo sfondo del cielo ed il filo della superficie del terreno. La silouette fa da collegamento tra questi due elementi della foto.

Bisogna precisare che nel fare delle silouettes non si può pretendere di fotografare molti particolari del soggetto, ma solamente i suoi contorni esterni e questo, nella maggior parte dei casi da luogo a delle foto in cui il soggetto viene a rappresentare un semplice simbolo. Se si vuole poi che il soggetto sia riconoscibile occorre porre questo in una posizione tale per cui alcuni suoi tratti caratteristici siano in evidenza e che possano pertanto essere fissati dalla macchina. Il soggetto, se umano può essere ripreso da tutti i lati, di profilo, completo, di tre quarti, di fronte, ecc. La foto può essere completata con degli elementi che diano la sensazione dell'azione o del movimento, come ad esempio di un lavoro di questo genere è dato da una delle foto allegata, quella che raffigura la persona a cavallo, mentre procede lungo la battana della spiaggia. Per dare un'idea di come per la esecuzione delle silouettes il tempo di esposizione deve essere lasciato scarso, segnaliamo che una scena come quella illustrata nella foto citata, per essere eseguita nella maniera convenzionale avrebbe richiesto il tempo di 1/25 di secondo, con un diaframma di f/8 ed invece per l'esecuzione della silouette, il tempo è stato ridotto ad 1/100 ed il diaframma è stato ristretto sino a 22. La stessa silouette, poi, se fosse stata eseguita con uno sfondo di paesaggio normale sarebbe stata eseguita con il solito tempo di 1/100 ma con una apertura di f/16.

La foto segnalata costituisce un esperimento abbastanza buono in fatto di silouette, anche per lo sfondo, al tempo stesso mette in

Una foto tra le meglio riuscite, si vale del completamento, con uno scenario sia in primo piano che nello sfondo, del soggetto principale, ossia della silouette. Da notare che il sole, nel momento in cui è stata fatta la foto, si trovava proprio al di dietro della silouette. Anche in questa foto è evidente l'impiego di filtri colorati.

Non è detto che le semplici silouettes servano soltanto per lavori, per così dire, anonimi, in quanto la persona fotografata non sia riconoscibile. Ecco una via di mezzo, di effetto delicatissimo, in cui l'autore ha inteso riprendere alcuni dettagli del volto della donna. Il bimbo in braccio, invece, appartiene alla categoria della silouette pura.

risalto il soggetto principale e distrae leggermente da esso l'attenzione di chi stia osservando. L'effetto d'azione e di movimento viene offerto principalmente dalla coda del cavallo, che è scompigliata dal vento e dalla zampa anteriore dell'animale sollevata nella caratteristica posa del passo. Notevoli sono altresì le increstature dell'acqua, illuminate come sono dalla luce solare.

Infiniti altri possono essere i soggetti di cui è possibile trarre vantaggio per la esecuzione di foto a silouette ed avere la probabilità di ricavarne dei buoni risultati: una mandria od un gregge che si trovi sulla cresta di una collina all'ora del tramonto; una bella ragazza poggiata ad un albero (di profilo), od ancora, semplici alberi stagliati contro il cielo, ecco, alcuni degli spunti. Si fa notare come contrariamente alle apparenze, non è la stessa cosa fare delle foto in silouette all'alba e fare le stesse al tramonto: all'alba generalmente, la luce diffusa è già troppo intensa. Il soggetto, se mobile, deve essere dunque messo in posa contro il cielo o contro uno sfondo altrettanto brillante, qual'è ad esempio, la superficie d'acqua di un lago, d'un fiume, del mare. Abbiamo visto in una delle recenti esposizioni, una silouette riuscitissima e composta appunto da uno sfondo della superficie di uno stagno calmo. Il soggetto era costituito da un pescatore con la canna ripreso di profilo. La superficie dell'acqua formava anelli leggermente concentrici, partenti dal punto in cui la lenza riammergeva.

La migliore prova per accertare che la macchina fotografica non possa essere raggiunta da raggi solari, sia diretti che riflessi, è quella di porsi con la testa nello stesso punto in cui la macchina debba essere piazzata ed osservare: se in tale posizione si nota che qualche raggio arriva, è indispensabile prendere un provvedimento opportuno per eliminare l'inconveniente, prima di riprendere la foto.

La tecnica delle silouettes può essere messa a profitto anche per lavori di interno ed in questo caso lo sfondo di cielo o comunque lo sfondo luminoso può essere costituito da una semplice superficie molto chiara e bene illuminata contro la quale il soggetto sia fatto sostare. Interessante da notare che con la tecnica delle silouettes, applicata in interni, è possibile ottenere degli effetti ana-

loghi a quello delle ombre cinesi. Anche questa volta comunque, i soggetti non mancano; i più adatti sono quelli intesi a fissare un atteggiamento, sia caratteristico che convenzionale di qualche persona, od ancora qualche scena familiare, oppure un elemento accessorio della casa o comunque dell'ambiente, che può anche essere una officina, una chiesa, ecc.

Ancora interessanti sono le silouettes riprese sui componenti della famiglia in qualche momento lieto, ad esempio, quando si festeggia il compleanno di uno dei membri si può fare una composizione con lo sfondo costituito dal dolce con le candeline accese e con i soggetti, possibilmente di profilo, interposti tra la sorgente di luce e la macchina fotografica. Una composizione simile può anche essere eseguita nella occasione della sera di San Silvestro: anche qui, i profili dei familiari ed allo stesso piano con esso, una o più bottiglie di champagne appena aperte.

Lo sfondo, se costituito semplicemente da una superficie chiara destinata a riflettere la luce, può essere decorato di qualcuno dei motivi che più si presti.

Un interessante diversivo della fotografia tipo silouette può essere rappresentato dalla fotografia delle ombre delle persone proiettate contro la parete ed altri possono essere costituiti da diversivi e da combinazioni di queste due tecniche eventualmente, con qualche cenno anche al sistema convenzionale della fotografia. Un esempio di questa combinazione è quello della persona, fotografata in chiaro, ma con una sua forte ombra proiettata sulla retrostante parete e con un primo piano di una silouette di una mano e di una pistola. Si eviti comunque di indulgere troppo con queste tecniche creando magari delle composizioni troppo macchinose ed incomprensibili.

Il titolo che l'autore aveva dato a questo suo lavoro è «L'Infinito»: il concetto è reso dalla sensazione di vuoto che viene fornita dalla mancanza di particolari nella zona illuminata, dinanzi all'uomo.

Anche in questo caso si tratta di una silouette non completa, in quanto è stata adottata solamente per la ripresa del primo piano, mentre le due figure dello sfondo potrebbero riconoscersi.

Sia la tecnica della fotografia alle ombre che quella delle silouettes, si prestano in modo particolare, solo a soggetti semplici e poco numerosi, con contorni netti o facilmente intuibili.

Per tornare alla tecnica della silouette, vogliamo insistere che essa non deve essere concepita dal fotografo un mezzo per la realizzazione di immagini-documentario, essa deve essere invece sentita al punto che il fotografo stesso riesca a trasmettere a colui che osservi il suo lavoro gli stessi sentimenti che lui stesso ha avuti, trovandosi, nella realtà, dinanzi a quella stessa scena, anche se creata da lui stesso. Esso deve insomma fare in modo che chi osservi la foto eseguita partecipi emotivamente all'ambiente ed alla situazione che la foto stessa è chiamata ad esprimere. L'artista, o per lo meno, il foto-

grafo che vuole riuscire ad essere tale, deve fare in modo che il concetto dominante per cui la foto è inspirata, possa essere sentito anche da chi non sia informato: solitudine, spavento, affetto, serenità, gioia, indifferenza, forza, movimento, sono tanti argomenti che il fotografo deve provarsi a svolgere almeno una volta, nel corso delle sue esperienze e meglio sarebbe che insistesse in tali prove, sino a che non fosse riuscito a trasmettere i concetti stessi, attraverso le sue foto. Speriamo che i pochi esempi che diamo nel corso del presente articolo chiariscano il concetto di come ed in che misura l'argomento che il fotografo si è posto nello eseguirle debba essere trasferito in esse.

Per l'esecuzione di lavori fotografici in silouette, oltre che la macchina per la quale non vi sono delle necessità e delle esigenze particolari, occorre un buon filtro, il quale si incarichi, caso per caso, ad accentuare o ad attenuare alcuni toni; nelle foto che accompagnano queste note ed in cui è stato fatto uso di un filtro, la didascalia chiarirà le condizioni di impiego. Per le esigenze, comunque della silouette quasi sempre occorrono dei filtri molto densi, verdi o rossi e si deve tenere conto di questo particolare per decidere caso per caso del tempo di esposizione. Altra necessità, specialmente per le foto al tramonto è quella di un paraluce da potersi applicare dinanzi all'obbiettivo della macchina e destinato a bloccare i raggi diretti od anche obliqui orientati verso la macchina.

Il trattamento di laboratorio che le prove di fotografia in silouette richiedono è generalmente quello che risponde al come di sottosviluppo, dato che con esso si riesce egregiamente ad accentuare al massimo i contrasti tra le zone bianche e quelle scure. Il contrasto poi sarà ulteriormente accentuato, se, oltre che sulle negative lo si adotterà anche sulle positive vecchie da queste vengano stampate, in modo che la grande lentezza con cui la immagine prende ad apparire, permetta di interromperlo al momento opportuno. Ad ogni modo non bisogna mai dimenticare che le belle foto silouette si fanno al momento in cui si scatta l'obbiettivo della macchina fotografica e che non si può sperare che delle foto male impostate, possano essere migliorate nei trattamenti chimici del laboratorio. Del resto, dato che in genere i soggetti delle foto fatte con questa tecnica sono per lo più allegorici, ma anonimi, quello verso cui il fotografo deve dedicare il massimo è: per prima cosa lo stabilire un argomento attorno al quale dovrà creare la foto, in secondo luogo, l'interesse ad attuare lo argomento traducendolo in dettagli ed in atteggiamenti dei particolari che entreranno nella foto, sia come soggetti, sia come sfondi. In terzo luogo, poi, il fotografo dovrà stabilire, particolare anche questo, dell'estrema importanza, il punto dal quale dovrà riprendere la scena perché le figure che debbano risultare in silouette appaiano completamente prive di dettagli all'infuori di quelli dei contorni esterni. Prima di scattare la foto, comunque egli deve controllare il rapporto di spazio esistente tra le varie parti della composizione e se trovasi in dubbio su quale sia la migliore posizione specifica tra le varie figure e nel rapporto tra queste e lo sfondo oppure i particolari accessori, i quali, come norma, debbono essere nel numero minimo ed essere ad ogni modo, non tali da invadere con la loro presenza la composizione. Per la fotografia delle ombre, valgono, norme analoghe a quelle or ora esposte per le silouettes, ed in più occorre una notevole parsimonia nella complicazione dell'insieme. Si eviti di affollare la composizione sia con troppe ombre importanti sia con ombre, diciamo così, accessorie. La riuscita di una foto di questo genere è più spesso legata alla efficacia dei pochi elementi che la compongono, piuttosto che alla abbondanza degli elementi che non sono all'altezza di trasmettere a chi osservi, il concetto che il fotografo si era prefisso nell'eseguire la foto stessa. Si sono viste infatti fotografie, composte da una sola ombra od al massimo, da due, riuscire benissimo a fare partecipare l'osservatore, all'ambiente ed allo spirito che in esse regna. Si eviti altresì di distorcere le ombre, facendole cadere ad esempio, su superfici non piane, per il solo interesse all'eccentrico ed all'astratto, quando questo non sia giustificato dall'argomento dalla foto o magari dall'interesse di rendere con molta intensità, un concetto di azione o di movimento; si eviti, d'altra parte che le ombre appaiano piuttosto delle silouettes e per evitare questo, si preferisca illuminare da due parti le persone o gli altri elementi che debbano servire a produrre le ombre, invece che da una sola luce; col sistema della illuminazione composta, le ombre proiettate dalle figure prendono un che di corporeo che nemmeno le silouettes riescono ad assumere ed a rendere nella foto.

Si ricordi che l'argomento dalla foto oltre che dalla composizione deve essere espresso dalle ombre, ma solamente con l'atteggiamento del corpo degli arti e della testa, non già con espressioni del volto, le quali anche se la foto fosse presa di profilo a tutte le ombre sarebbe ben difficile di poterle rilevare.

Nel preparare la composizione, si tenga a mente che a mano che le figure si allontanano dallo schermo (che può anche essere rappresentato da una parete o da una tenda) le ombre proiettate sullo schermo stesso divengono via via più grandi: per questo non conviene distribuire troppo gli elementi della composizione, a meno che non interessi specificamente che sia reso il concetto di qualche ombra che con la sua maggiore mole abbia il sopravvento su di un'altra.

Tutti questi, comunque, sono dei particolari su cui il fotografo prenderà le opportune decisioni, caso per caso, a seconda dei fattori che vi intervengano, dato che si tratta di dettagli troppo condizionati.

CONTROLLATE LA VOSTRA VISTA E LA SICUREZZA DEI VOSTRI MOVIMENTI

Semplicissimi strumenti, fondati sugli stessi principi scientifici di quelli assai più costosi, divertiranno e daranno anche delle utili indicazioni.

Gli esami psicotecnici stanno dimostrando ogni giorno di più la loro importanza per dare una indicazione sicura delle condizioni di un soggetto. Il consenso da parte dei vari enti, verso le indicazioni fornite da questi apparecchi ne è la prova: il loro impiego va da una serie di prove relative a stabilire l'idoneità dei soggetti al conseguimento, ad esempio, di una patente di guida per auto, oppure ad un brevetto per pilota, od ancora ci si affida ad esse per controllare se un dato individuo sia in grado di svolgere un determinato lavoro (accertamento, questo, importantissimo, specie per le direzioni di aziende, nella prospettiva di nuove assunzioni), oppure per stabilire l'orientamento di un soggetto prima di inviarlo ad una carriera od all'altra.

Per la realizzazione dell'apparecchio destinato al controllo della sicurezza dei movimenti, occorre un pezzo di compensato, dello spessore di mm. 12 o 15 della forma e delle dimensioni indicate nel disegno apposito. Con l'archetto da traforo si taglia, in esso, una fenditura la cui ampiezza vada a diminuire, dall'inizio, sino ad essere minima alla estremità interna della fenditura stessa, la cui lunghezza sarà di 35 cm. circa: la larghezza massima sarà di mm. 22, mentre nel punto più stretto sarà di mm. 12 od anche 10, se si vuole che la prova sia più difficile. Si tagliano poi, da un barattolo di conserva ,due strisce di latta, della larghezza di mm. 10, bene uniformi e si fissano queste, con l'aiuto di chiodini mezzicapi o di semenze da calzolai, sui margini del compensato, sulla fenditura, in maniera che, nel punto più stretto, tali striscie distino circa mm. 3, mentre nella estremità superiore, ossia nel punto più largo, essi distino mm. 10. Si tracciano su una delle striscie sedici segni, distanti uno dall'altro, circa mm. 20 e si numerano tali segni, dall'uno al sedici, naturalmente iniziando dall'alto, dove lo spazio è più largo.

Si munisce il pannellino principale di compensato di una vasetta di legno, si effettuano ad esso i collegamenti illustrati nella figura apposita, e che comprendono anche lo stilo ossia quella parte che manovrata con una delle mani e fatta scorrere nell'interno della fenditura, denuncierà qualsiasi mancanza di sicurezza in chi la manovri, stabilendo un contatto elettrico con una delle strisce di latta che contornano la fenditura e questo darà luogo alla accenzione di una lampadinetta spia.

Si collega il circuito elettrico ad una presa di corrente dell'impianto domestico e si prova a manovrare lo stilo. A proposito, questo ultimo, deve avere una impugnatura isolante destinata a risparmiare, a chi lo debba manovrare, qualche spiacevole scossa. La punta metallica dello stilo deve dunque essere fatta scendere lentamente lungo la fenditura, facendo la massima attenzione per evitare che esso possa giungere a contatto con una o l'altra bordura di latta, nel quale caso, l'errore, verrebbe, come si è detto, denunziato dall'accensione, sia pure momentanea della lampadina. Con questo apparecchio è anche possibile stabilire una specie di valutazione numerica del risultato ottenuto e per questo, non vi è che da osservare in che punto della scanellatura si trovi lo stilo, al momento che per errore, sia stata accesa la lampadinetta spia: a tale proposito, vi è appunto la numerazione da 1 a 16 tracciata su una delle strisce di latta. E' evidente che il risultato sarà tanto migliore quanto più elevato sarà il punto in cui si troverà lo stilo al momento della accensione.

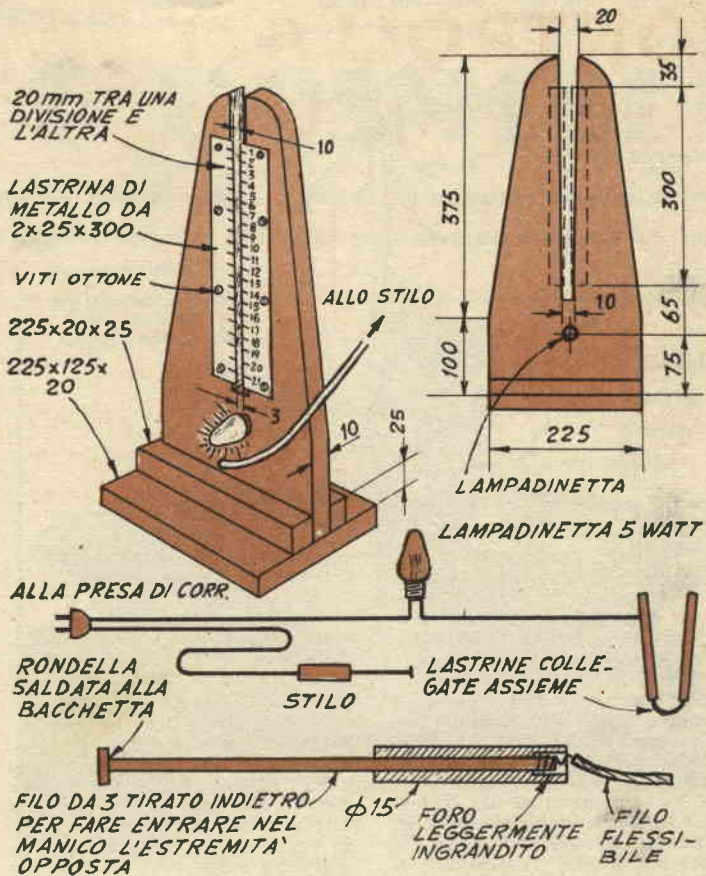
L'esame con questo apparecchio, potrà anche essere reso più completo facendo intervenire il fattore tempo e dando il migliore punteggio a colui che avrà fatto scendere lo stilo, senza errori, nel più breve tempo possibile.

La posizione dell'esaminato deve essere quella di fronte, rispetto all'apparecchio, e, se possibile, il suo braccio non deve essere poggiato al tavolo, in modo che non possa contare sul sostegno e che tutto dipenda solamente dalla fermezza della mano e dei muscoli in genere. La prova con questo apparecchio può essere eseguita con entrambe le mani, anzi in tale modo sarà interessante controllare quali siano le differenze del sistema nervoso della mano sinistra rispetto a quello della mano destra. A volte, una sola prova, non è sufficiente, dato che essa può essere influenzata da una serie di fattori, appare pertanto conveniente che essa sia ripetu-

ta più volte (ad esempio 5). In questo caso non ci sarà che da totalizzare i punteggi ottenuti ad ognuna prova. Qualora l'apparecchio serva per una persona, ed in questo caso venga a mancare il vero e proprio interesse agonistico, segnaliamo che tale interesse può ancora sussistere; anche in questa evenienza si tratta di eseguire cinque prove: se il punteggio totalizzato nel complesso sarà compreso tra i 60 e gli 80, diremo che la sicurezza dei movimenti di chi lo ha ottenuto è eccellente e superiore alla normale. Buono è ancora il punteggio tra i 50 ed i 59. Normale è il punteggio compreso tra i 40 ed i 49. Mediocre è quello tra i 30 ed i 39; insufficiente è infine quello tra lo 0 ed il 29.

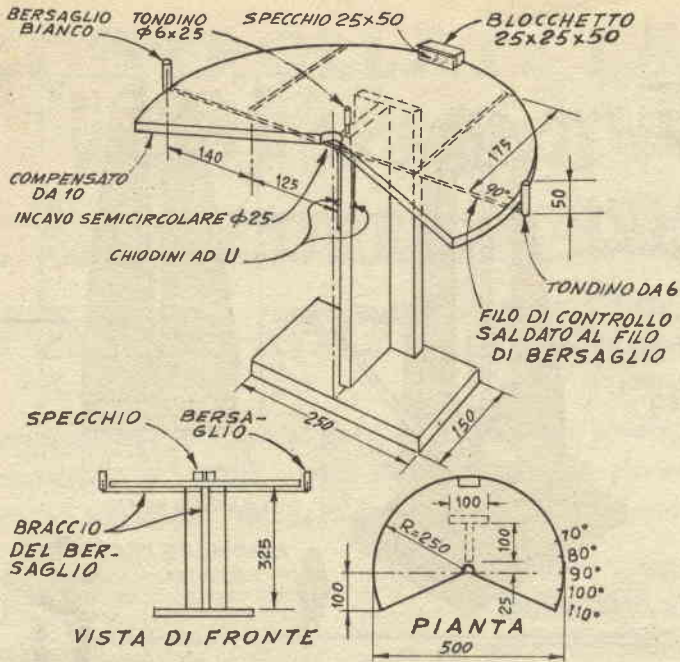
Interessante è pure l'altro apparecchio, destinato, questo, a rilevare una caratteristica del sistema visivo del soggetto: esso permette infatti di stabilire quale sia l'ampiezza del campo visivo.

Consiste essenzialmente di parti in legno e di pochi elementi di ferro; la costruzione è rilevabile dal disegno apposito, ossia da quello della fig. 2. Si tratta di un supporto fatto con delle assicelle di legno, alla cui estremità superiore è fissato l'apparecchio vero e proprio, ossia il settore del disco del diametro di mm. 500, ritagliato da un pezzo di compensato, o di masonite od ancora da un pezzo di robusto cartone. Al centro del disco si trova una incavatura contro la quale la persona che deve essere esaminata avrà cura di porre la estremità superiore della sella del naso, in modo che i suoi occhi, si trovino di pochissimo elevati rispetto al piano su cui il disco, o meglio la porzione di disco giace. Imperniati all'elemento verticale del supporto si trovano due pezzetti di filo di ferro, opportunamente piegati e ad una estremità dei quali sono fissati dei segnali bianchi, in modo che sporgano di un certo tratto al di sopra del bordo del disco e siano così facilmente visibili, anche se il soggetto da esaminare non possa puntare direttamente gli occhi su di essi. Per la incernieratura delle due parti mobili, si fa ricorso a piccoli chiodini a cavaliere, o ad « U ».

Sul margine del disco, è fissato un piccolo ritaglio rettangolare di specchio, dietro ed in prossimità della incavatura, sulla linea che da questa va al centro dello specchio, è fissato un pezzetto di tondino di legno, verniciato di bianco.

Sul disco, e precisamente nella posizione indicata nel disegno costruttivo, relativo alla veduta dall'alto, si traccia una graduazione, corrispondente alla ampiezza in gradi degli angoli aventi, come lato fisso, nella linea che unisce la incavatura e lo specchio. Tale graduazione, che può essere di 10 in 10 gradi, può essere facilmente stabilita con l'aiuto di un goniometro rapportatore. L'andamento di questa graduazione apparirà più comprensibile se si considererà che alla posizione dei 90 gradi, ossia dell'angolo retto, corrisponde esattamente il raggio del disco, che si trova appunto ad angolo retto rispetto al raggio che passa per la incavatura al centro e che va al centro dello specchio. Tale graduazione, va riportata anche dall'altra parte del disco, allo scopo di potere controllare uno alla volta o contemporaneamente, tutti e due gli occhi.

La persona che deve essere esaminata è invitata a sedersi ad un tavolo su cui sia posato l'apparecchio e ad avvicinare la testa stessa all'apparecchio, in modo da avere, come si è detto, la sella nasale, in corrispondenza della incavatura al centro del disco e con gli occhi, appunto, poco al di sopra del piano del disco stesso.

Dimenticavo di fare presente se si vuole che gli esami riescano meglio e senza false indicazioni, occorre che il piano superiore del disco, sia verniciato con una vernice nera « mat », perché non abbiano a verificarsi dannose riflessioni, specialmente dei piolini bianchi, mobili, che debbono essere seguiti con la coda dell'occhio. Dunque, una volta che la persona si sia messa nella adeguata posizione dinanzi all'apparecchio, viene pregata di puntare il proprio sguardo sullo specchio, e di tenere d'occhio l'immagine che su di esso si formerà, del colonnino bianco situato nella linea che unisce la incavatura del disco, allo specchio stesso. L'esamina-

tore si pone al di dietro dello esaminato e fa passare le proprie mani attorno ai fianchi di questo ultimo, in maniera da raggiungere la estremità inferiore dei pezzetti di filo di metallo e possa determinarne gli spostamenti, nella direzione voluta, senza che l'esaminato si accorga della direzione del movimento. L'esaminatore pone per iniziare, entrambe le bandierine bianche, in corrispondenza delle graduazioni dei 110 gradi, ossia alle due estremità del settore, quindi, senza informare l'esaminato di quello che starà facendo, avanzerà lentamente uno o l'altra delle bandierine, per portarla in corrispondenza delle graduazioni minori. L'esaminato, pur mantenendo lo sguardo puntato verso lo specchio che gli sta dinanzi, dovrà notare il movimento e dovrà segnalare immediatamente all'esaminatore quale sia quella delle bandierine che abbia notato muoversi. L'esaminatore ferma immediatamente la bandierina che stava spostando nella posizione in cui essa si trova: la graduazione che in questo punto sarà segnata corrisponderà appunto alla ampiezza in gradi, dell'angolo visivo.

Invece di fare subito la prova valida, però, conviene farne una che serva a fare comprendere all'esaminato, il meccanismo dell'esame, anzi, è meglio fare una prova da ciascuna parte, per mettere sia l'occhio sinistro che quello destro in condizione di comprendere quale sia l'oggettino bianco in movimento, che esso debba rilevare al più presto possibile, pur senza inclinare la testa da una o dall'altra parte.

Anche con questo apparecchio, poi, conviene fare una serie di diverse prove, invece che una sola: in genere, quattro prove valide saranno sufficienti: ad ogni prova si tratterà di prendere nota dell'ampiezza dell'angolo nel punto in cui la bandierina in lento movimento è stata rilevata, alla fine si farà una somma dei vari punteggi e si avrà una indicazione abbastanza certa. Se il punteggio in gradi totalizzato, sarà di 430 o di 440, l'ampiezza del campo visivo dell'esaminato, sarà ottima, e superiore alla normale; se invece il punteggio sarà compreso tra i 410 ed i 429 gradi, la ampiezza sarà ancora buona, ma non eccezionale. Un punteggio compreso tra i 390 ed i 400 gradi totali, è quello che corrisponde alla media e che si riscontra negli individui normali. Un punteggio tra i 370 ed i 389 sarà mediocre, ed infine un punteggio al di sotto dei 370 gradi totali, sarà insufficiente. Si tenga comunque presente che delle indicazioni molto basse possono anche essere date in individui che ancora non conoscano il meccanismo della prova, anche se il loro campo visivo sia normale od anche eccellente.

Ricordiamo, che le prove possono essere fatte con qualsiasi dei due occhi, ma che le prove su di un occhio non debbono essere alternate con quelle dell'altro occhio, in maniera regolare, altrimenti, se ciò fosse, il soggetto da esaminare rivolgerebbe volta per volta, tutta la sua attenzione dalla parte dalla quale per turno, la bandierina dovrebbe venire e questo riuscirebbe anzi a falsare completamente le indicazioni della prova.

Esperienze di fisica:

COS'È L'OSMOSI?

Dopo essere rimasto a lungo un mistero della chimica fisica, questa strana forza molecolare può essere ora dimostrata con semplici esperienze attuabili in casa

Se immergerete un comune uovo crudo e fresco, in un bicchiere contenente dell'acido acetico in quantità sufficiente per coprire completamente l'uovo stesso e lo lascerete per un tempo sufficiente a permettere che il guscio calcareo dell'uovo stesso si sia completamente disciolto; avrete a disposizione il materiale occorrente per osservare nella migliore comodità, uno dei più strani e quindi misteriosi fenomeni di fisica, che solo da poco tempo hanno potuto essere spiegati razionalmente. Per raggiungere l'intento, dovrete estrarre con la massima cura l'uovo dall'acido, in maniera da non danneggiarlo affatto essendo rimasto delicatissimo, perché coperto soltanto dalla esile membrana detta anche pelle dell'uovo o camicia. Se in queste condizioni e sempre operando con la massima attenzione lo immergerete in un recipiente contenente della purissima acqua potabile, meglio ancora se fatta bollire a lungo e fatta poi raffreddare, noterete che l'uovo stesso si rigonfiera al punto di spaccarsi, se non di esplodere addirittura. La forza a cui è da attribuire questo fenomeno è la cosiddetta pressione osmotica.

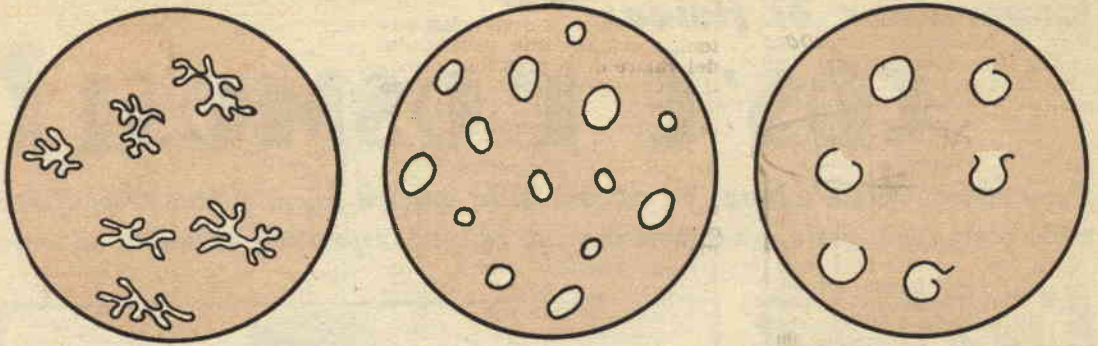
Questa forza è la stessa che è capace di creare pressioni assai superiori a quelle della nostra atmosfera, sino a spingere l'acqua della linfa sino alle foglie più elevate degli altissimi alberi delle nostre foreste. Questa stessa forza si incarica anche di far passare le molecole delle sostanze nutritive, trasportate dal nostro sangue, attraverso le pareti dei vasi sanguigni, e di diffondersi nei tessuti circostanti andando ad alimentarli, che permette al pesce di vivere senza mai bere (fatto questo dimostrato scientificamente, anche se possa parere un controsenso), che causa alle volte la rottura di molte frutta specialmente il tempo eccessivamente secco oppure eccessivamente umido.

Questa semplice disposizione, sembrerebbe suggerire il concetto di moto perpetuo, in quanto si nota che l'acqua sale lungo la carota e poi dalla sommità, attraverso il canalino, sfugge per ricadere nel recipiente da cui è partita. Siamo però ben lungi dal trovarci dinanzi al moto perpetuo, in quanto, allorché la soluzione, inizialmente concentratissima, di sale, che si trova nella nicchietta scavata nella parte superiore della carota, si sarà diluita ad un grado prossimo a quello in cui trova il liquido del recipiente, il movimento dell'acqua si interromperà.

Questo misterioso od almeno strano fenomeno, è oggi tenuto in grande conto sia dal chimico che dal fisico come pure dal biologo, senza parlare del fatto che di esso viene tenuto moltissimo conto nel corso di moltissime lavorazioni industriali.

Per quanto non tutti i dettagli inerenti questi fenomeni siano stati chiariti in modo assoluto, tuttavia si sono potute assodare delle nozioni che permettono di comprendere sufficientemente quanto avviene nel corso di tale fenomeno, nonché di spiegare la maggior parte dei fenomeni secondari.

Le molecole di qualsiasi sostanza liquida sono in costante movimento: se si avesse la possibilità di osservare una goccia di acqua sotto un ingrandimento enorme, di diversi milioni di volte, si potrebbero infatti osservare le molecole dell'acqua stessa, formate ciascuna di due atomi di idrogeno ed uno di ossigeno, muoversi vertiginosamente in tutte le direzioni, senza un ordine apparente e si potrebbe notare che una dopo l'altra, tutte andrebbero a colpire con enorme energia la superfice su cui la goccia di acqua sia posata (supponiamo una lastrina di vetro). Nel caso che poi invece della lastrina di vetro, la goccia di acqua avesse come supporto una membranella del tipo di quella che avvolge l'uovo e che si trova al di sotto del guscio calcareo, si potrebbe notare come un certo numero delle citate molecole, dopo avere colpito la membranella stessa riescano ad attraversarla completamente, scorrendo lungo microscopici pori.

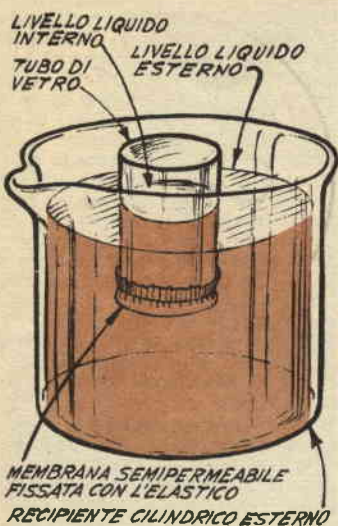
Fino a che il numero delle molecole che attraversano la

Questa serie di tre fotomicrografie, mostra l'effetto dei fenomeni di osmosi sulle cellule del sangue, e precisamente sui globuli rossi. I globulirossi infatti, si restringeranno, oppure rimarranno normali, oppure si ingrosseranno tanto da giungere ad esplodere, a seconda del grado di salinità della soluzione in cui essi si trovino immersi. Nel caso della foto a sinistra, i globuli sono stati immersi in una soluzione molto concentrata di sale in acqua: questo ha costretto l'acqua contenuta nei globuli, a fuoruscirne, nell'apparente tentativo di andare a diminuire la concentrazione della soluzione esterna; per uscire dai globuli l'acqua attraversa le membrane cellulari per effetto di osmosi. Nel caso illustrato nella foto al centro, i globuli sono immersi in una soluzione salina alla concentrazione dello 0,9 per cento di sale: dato che questa è anche la concentrazione della salinità presente all'interno delle cellule dei globuli, si stabilisce una specie di equilibrio, grazie al quale l'acqua non attraversa le membrane cellulari, nè in un senso, nè nel senso opposto. Nella foto a destra si ha invece un caso opposto a quello illustrato nella prima foto, infatti questa volta, la concentrazione salina del liquido in cui i globuli sono immersi è bassissima, se non addirittura nulla e questo fa si che parte dell'acqua esterna, tende ad entrare per osmosi nei globuli, nell'intento di diminuire la concentrazione che vi si trovi; questo però dà luogo ad un vero e proprio rigonfiamento delle cellule dei globuli, i quali anzi ad un certo momento, non più in grado di sopportare la dilatazione a cui sono sottoposte, si spezzano e se si osservi il fenomeno con un microscopio, si avrà l'impressione che i globuli stessi esplodano, nel vero senso della parola.

membrana da un lato all'altro e quello delle molecole che la attraversano in direzione opposta, è identico o quasi, si ha una specie di equilibrio in modo che la pressione media che agisce sulle due facce della membrana è uguale e la membrana stessa non riceve alcuna sollecitazione né in un verso né nel verso opposto. Per la migliore condotta di questi e degli esperimenti che seguiranno, conviene adottare una disposizione particolare, che consiste nel procurare un recipiente di vetro trasparente di forma cilindrica, dell'altezza di una quindicina di centimetri e della larghezza di 10, con l'estremità superiore aperta; oltre a questo occorre poi un cilindro di vetro (un pezzo di tubo), della lunghezza di 10 cm. e del diametro di 5 o 6 cm., aperto ad entrambe le estremità. I bordi di tale estremità debbono essere smussati con una pietra da molare, allo scopo di impedire che possano ferire facilmente oppure danneggiare, tagliandola, la membrana che dovrà essere posta per chiudere una delle estremità.

Si prende dunque, un pezzetto di pelle di uovo, delle dimensioni più grandi che sia possibile e lo si sistema su una delle estremità del pezzo di tubo, allo scopo di chiudere l'estremità opposta, indi si immobilizza questa specie di diaframma con un anello di elastico, in modo da assicurare che la tenuta di acqua, tra l'interno e l'esterno del tubo, sia perfetta.

In queste condizioni, se come si è detto, la pressione osmotica sia la stessa su entrambe le facce del diaframma, ossia che la pressione osmotica del liquido contenuto nel cilindro interno, sia identica a quella del liquido contenuto invece nel recipiente più grande, che a sua volta contiene anche il cilindro col diaframma, la membrana o diaframma, si troverà nella condizioni di riposo, ossia sollecitato ugualmente su entrambe le facce: anche se delle molecole attraversano la membrana sia in un verso che nell'altro, i quantitativi nelle due direzioni si equivalgono ed i livelli contenuti nei due recipienti si mantengono invariati.

Vediamo però cosa accade se in qualche modo si cerca di alterare questo equilibrio osmotico, versando ad esempio, un poco di comune sale da cucina nel cilindro interno agitando il liquido ivi contenuto, per favorire la soluzione del sale stesso: le molecole di cloruro di sodio, essendo più grandi di quelle dell'acqua, a differenza di questa ultima non sono in grado di attraversare i minuscoli pori della membrana, comunque, vanno ad aderire, in parte alla membrana stessa, in modo da formare una specie di sbarramento, per cui gran parte delle molecole che si trovano al di qua dello sbarramento stesso, all'interno del cilindro, non riescono ad uscire dal cilindro stesso, attraversando la membrana.

Ne consegue che il numero delle molecole che riescono a passare dal recipiente esterno in quello interno, è di gran lunga maggiore di quello delle molecole che riescono ad uscire dal recipiente interno, passando a quello esterno; ed in ultima analisi, la quantità di acqua che riesce ad entrare nel cilindro interno è assai maggiore di quella che riesce ad uscirne; e per questo, il livello del liquido contenuto nel cilindro interno prende a crescere, superando di gran lunga quello iniziale. Naturalmente ad un dato momento, sul livello del liquido nel cilindro interno comincia ad agire però la gravità propria dei corpi e tale forza prende ad opporsi via via di più, alla pressione osmotica che tenderebbe a fare crescere in

La semplice disposizione che permette di condurre molti esperimenti relativi alle forze osmotiche. Quello esterno è un recipiente di vetro, cilindrico, che viene riempito per metà con una delle sue soluzioni. Quello interno, invece, è un pezzo di tubo di vetro con i bordi molati e con uno dei fondi chiuso da una membranella ricavata da un uovo (pelle d'uovo), trattenuta da un elastico; nel recipiente così formato viene introdotta la seconda delle soluzioni. Basta una piccola differenza nella concentrazione dei liquidi, perché la pressione osmotica si faccia sentire, in una direzione o nell'altra, facendo crescere il livello del liquido a maggiore concentrazione, sino a che l'equilibrio non si sia ristabilito, oppure sino a che la forza di gravità a cui il liquido a maggiore livello si trova soggetto, non bilanci la pressione osmotica ed inibisca quindi l'afflusso di altra acqua, anche se l'equilibrio osmotico vero e proprio, non si sia ristabilito.

modo illimitato, il livello del liquido in questione.

Se in partenza, cioè, quando sia nel cilindro interno che nel recipiente esterno, contenevano della semplice acqua pura, prima di versare nel cilindro interno il pizzico di sale, il livello dell'acqua contenuta nei due recipienti era identico, misurando la differenza di livello tra il recipiente cilindrico interno ed il recipiente esterno, al termine dell'azione della pressione osmotica, quando cioè tale pressione sia stata bilanciata dalla gravità del liquido aumentato di livello, si avrà quasi automaticamente una indicazione del valore della pressione osmotica (maggiore sarà l'aumento del livello, maggiore sarà stata la pressione osmotica).

Tutti gli organismi viventi, dal più semplice batterio alla complicatissima macchina umana, possiedono miriadi di speciali membrane, in grado di permettere il passaggio di particolari sostanze e di inibire invece il passaggio ad altre. Tali membrane semimpermeabili, dette anche selettive, appunto per la loro particolarità di comportarsi diversamente nei riguardi di sostanze diverse, sono in grande parte responsabili del buon andamento delle funzioni vitali dell'organismo di cui fanno parte. Vediamo alcuni esperimenti, eseguibili nel laboratorio casalingo, atti a dimostrare alcune di queste particolarità.

Nel caso dell'esperimento dell'uovo, di cui era stata fatta menzione all'inizio di queste note, una semplificazione si può ottenere usando del comune aceto bianco per condire, invece del vero acido acetico glaciale, di cui non tutti i lettori possono avere immediata disponibilità e per evitare loro di dovere sostenere la spesa dell'acquisto di tale sostanza in farmacia. Altri acidi, inoltre potrebbero essere usati in luogo dell'acetico e permetterebbero anzi una più rapida eliminazione del guscio dell'uovo (acidi: nitrico, cloridrico, solforico, ecc.). Le molecole di acqua, se presenti nell'ambiente che circonda la pelle dell'ovo, cominciano ad attraversare questa ancor prima che il guscio calcareo si sia completamente dissolto.

Con l'aiuto di un microscopio comune, di media potenza, è possibile controllare come la forza della pressione osmotica sia importante sia nella chirurgia che nel pronto soccorso: si preparino tre tazzine, di dimensioni analoghe e si introduca nella prima, della soluzione al 5 per cento di sale da cucina in acqua, nella seconda della soluzione allo 0.9 per cento, pure di sale in acqua ed infine, nella terza si metta dell'acqua pura, senza sale. Si sterilizza sulla fiamma dell'alcool un ago sottilissimo e si usa questo, dopo averlo pulito anche con un batuffolo di cotone immerso nell'alcool, per praticare una piccola puntura nella pelle di un dito della mano dopo avere anche disinfettato con alcool tutta la zona circostante dell'epidermide. Si stringa poi la pelle attorno alla puntura, in modo da costringere l'uscita di una piccola goccia di sangue che si distribuirà in parti uguali su tre lastrine portaoggetti da microscopio. Immediatamente dopo, per evitare che il sangue abbia tempo di seccarsi (dato che se questo accadesse, le esperienze non potrebbero avere più luogo), si versa su una lastrina una goccia dell'acqua della soluzione contenente il 5 per cento di sale, su un'altra si versa una goccia di soluzione allo 0,9 per cento ed infine sulla terza si versa una goccia dell'acqua pura; si raccomanda di asciugare il contagocce volta per volta, per evitare che i tre liquidi possano mescolarsi, alterando così le singole concentrazioni.

Si sottopongano poi, una dopo l'altra le tre lastrine all'obbiettivo e si potrà vedere come sulla lastrina su cui è stata versata l'acqua pura, le cellule tondeggianti dei globuli rossi si siano rigonfiate, a causa dell'acqua entrata in esse attraverso la membrana, per pressione osmotica; questo fenomeno, anzi è così rapido che le cellule stesse arrivano ad esplodere ed a distruggersi entro pochissimi

Solo le molecole di acqua riescono ad attraversare la membrana semipermeabile per il fatto che sono più piccole e sfuggono quindi più facilmente.

minuti, prima cioè che il liquido versato sulla lastrina abbia avuto tempo di evaporare. Osservando invece la lastrina in cui le cellule siano state trattate con la soluzione salina più forte ossia quella del 5 per cento si potrà vedere i globuli rossi raggrinziti, come se fossero secchi: questo sarà da attribuire al fatto che, essendo la concentrazione salina dell'ambiente in cui le cellule sono immerse, maggiore di quella presente all'interno delle cellule stesse, il quantitativo di acqua che passerà dall'interne dei globuli all'ambiente esterno, sarà maggiore di quello che percorrerà la strada inversa, cosicché si avrà che le cellule stesse verranno per così dire parzialmente disidratate. Osservando infine i globuli rossi trattati con la soluzione di sale allo 0,9 per cento, si noterà come i globuli stessi rimangano in condizioni normali, e continuino anzi a vivere per un tempo relativamente lungo.

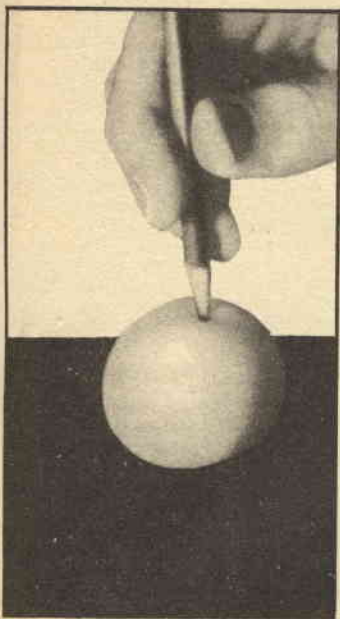
Quanto accade è dovuto al fatto che dato che anche la concentrazione salina dell'umore contenuto nelle cellule dei globuli rossi è dello 0,9 per cento, cosicché sia all'interno della membrana che all'esterno, la pressione osmotica è la stessa e questo dà luogo allo stesso equilibrio che avevamo constatato se su entrambe le facce della membrana (della pelle dell'uovo), si trovava dell'acqua pura.

Quanto è stato or ora illustrato dimostra il perché, nel corso delle operazioni chirurgiche, i tessuti interni messi allo scoperto dal bisturi, sono mantenuti umidi con della soluzione salina allo 0,9 per cento o meglio ancora, di una soluzione dello stesso titolo, ma contenente anche diverse altre sostanze che si ritrovano nell'umore circolante nei tessuti umani, e questo per impedire che i tessuti stessi, scoperti, avviano a disidratarsi e quindi a morire. Queste soluzioni speciali dette anche soluzioni fisiologiche appunto perché più si avvicinano ai liquidi naturali che percorrono i tessuti, contengono dunque tracce di elementi più o meno numerosi per quanto anche una soluzione contenente oltre alla citata concentrazione di sale comune, un poco di composto di potassio e di un composto di calcio, per fornire un umore analogo a quello del plasma sanguigno, tanto è vero che può essere sostituito momentaneamente ad esso, in mancanza di questo ultimo, anche quando si presenti la immediata necessità di una trasfusione.

A causa dell'osmosi, o pressione osmotica, le piante e gli animali acquatici, ed addirittura le piante terrestri, subiscono in misura notevole l'effetto delle sostanze saline che le circondano essendo dissolte nell'acqua in cui esse sono immerse. Ad esempio, molte piante ed animali marini debbono disporre di organi capaci di fornire continuamente all'organismo, i contingenti di acqua che da esso si disperdono a causa della salinità dell'acqua marina (dato che la pressione osmotica è maggiore dall'interno degli organismi verso l'esterno, a causa della maggiore concentrazione salina che regna all'esterno). Viceversa, in molti fiumi, specialmente in prossimità delle sorgenti, dove le acque sono più pure e contengono quindi la minore concentrazione salina, tale concentrazione è così bassa che è anche inferiore di quella contenuta negli esseri viventi che vi si trovano, cosicché a questi ultimi è indispensabile un organo in grado di eliminare costantemente l'acqua in eccesso che per la pressione osmotica che in questo caso è maggiore all'esterno, tenderebbe ad accumularsi in misura sempre maggiore nell'interno degli esseri viventi stessi, costringendoli, magari ad esplodere, come abbiamo visto accadere al nostro uovo, immerso nell'acqua pura e quindi ad una concentrazione salina bassissima.

La natura si serve poi della forza della pressione osmotica in moltissimi altri casi, di cui ecco un esempio insolito: i grani del polline contengono ciascuno un essere vivente, pronto ad esercitare la sua azione fecondatrice quando posato su di un altro fiore, date però le possibili peripezie alle quali i grani di polline possono andare incontro, nella loro migrazione, la natura ha creduto bene proteggerli con un involucro assai solido, che deve però aprirsi immediatamente una volta che il granello di polline sia giunto in contatto con il fiore: ebbene questa apertura avviene appunto in virtù della pressione osmotica presente nell'ambiente umido del fiore.

Per rendere immediatamente comprensibile l'importanza della pressione osmotica nelle piante si prende un pezzo di carota, o di barbabietola o di vegetale simile piuttosto grosso, si scavi ad una delle estremità una specie di nicchiettina della profondità di un paio di centimetri e si immerga l'estremità opposta del vegetale in una tazza od in una scodella piena di acqua; nella nicchiettina si versa poi una forte soluzione di sale o di zucchero in acqua: dopo poche ore si potrà vedere il livello del liquido contenuto nella nicchia salire sempre di più sino a che il liquido stesso non traboccherà, e l'apporto del liquido che salirà dal recipiente, nella nicchiettina, continuerà sino a che in questa ultima non sarà stata raggiunta una concentrazione salina identica o quasi a quella che regna nel recipiente sottostante (tenuto conto naturalmente della forza di gravità).

E per questo stesso fenomeno i sottilissimi peli radicali delle piante assorbono dal terreno che li circonda l'acqua e le sostanze in essa dissolte; dato che l'umore che riempie le cellule dei peli radicali stessi ha una concentrazione salina maggiore di quella dei liquidi inorganici che imbevono il terreno, la pressione osmotica maggiore è quella dall'esterno verso l'interno ed è pertanto questa che riesce ad avere il sopravvento, ed a spingere nelle radici altro liquido, da questo momento la pressione osmotica con l'aiuto del fenomeno della capillarità, prende a spingere i liquidi che entrano dalle radici, sino a farle salire attraverso i tronchi, sino ai punti più elevati della pianta; prove eseguite in laboratorio hanno dimostrato che il liquido di alcune piante grasse del deserto ha una concentrazione tale per cui la pochissima acqua contenuta nella sabbia circostante tende a penetrare nelle radici delle piante stesse, con una pressione dell'ordine di più di 200 chilogrammi per centimetro quadrato. Giunge a questo punto a proposito fare menzione di un errore in cui incorrono spesso i giardinieri e gli orticultori, specialmente se alle prime armi: quello di applicare alle piante quantitativi eccessivi di fertilizzanti solubili, nella convinzione di aumentare così il rendimento delle loro coltivazioni: così facendo, essi compromettono quasi inevitabilmente la riuscita della coltivazione ed addirittura la vita del-

L'uovo, trattato con acido acetico, come indicato nel testo, rimane intatto ad eccezione del fatto che viene privato completamente del suo involucro protettivo calcareo. Attorno al rosso ed all'albume vi è solamente la membranella esilissima, detta anche «pelle d'uovo», attraverso la quale passa per osmosi l'acqua, nel corso dell'esperimento citato nel testo. In queste condizioni, l'uovo immerso nell'acqua pulita, si rigonfia via via, sino a raggiungere delle dimensioni doppie di quelle originali, poi, se vi viene mantenuto ancora nell'acqua, finisce con lo spaccarsi.

le piante interessate al trattamento, sia se in piena terra sia nei vasi, come quelli che spesso le nostre massaie tengono per adornare i davanzali delle finestre ed i balconi. Essendo maggiore la concentrazione salina nella terra che circonda le piante stesse di quella che degna nella linfa delle piante, le molecole di acqua tendono ad uscire dalle radici e dalla pianta, per compensare alquanto la forte pressione osmotica; questo, nella maggior parte dei casi può equivalere ad una vera e propria disidratazione, seguita dalla morte della pianta stessa.

Questo del resto è facile da dimostrare con il sistema della carota immersa nel liquido ed avente alla estremità superiore una nicchietta scavata: basta mettere nella nicchietta stessa un poco di una soluzione debolissima di sale e nel recipiente in cui la corota è immersa, una soluzione molto concentrata, pure di sale. In queste condizioni, l'acqua percorre il cammino opposto e dalla nicchietta sfugge lentamente, per andare ad aggiungersi a quella del recipiente, in cui la concentrazione salina è minore.

Gli scienziati, si danno molto da fare per produrre artificialmente delle membrane semimpermeabili, dalle caratteristiche uguali ed ove possibile, superiori a quelle possedute dalle stesse membrane naturali. Una interessante membrana semimpermeabile. nella cui manipolazione occorre però una grandissima cura, per il fatto che essa è estremamente fragile, può essere preparata facendo, prima di tutto, una soluzione di solfato di rame puro (non di quello usato nell'agricoltura) ed introducendo poi in tale soluzione un cristallo di media grandezza di ferrocianuro di potassio (sebbene queste sostanze non siano velenosissime, pure conviene maneggiarle con attenzione specie se nelle mani si abbiano delle ferite o delle cicatrici non completamente rimarginate). Ben presto si ha l'impressione che il cristallo di ferrocianuro abbia cominciato a crescere di dimensioni e ad emettere, qua e là delle ramificazioni irregolari, dovute alla formazione sulla superficie del cristallo, di una membrano semimpermeabile, o per meglio dire, colloidale, in seguito alla reazione del solfato di rame con il ferrocianuro.

Uno dei misteri legati al fenomeno della pressione osmotica, per cui non è stato trovata una spiegazione plausibile, è quello relativo alla capacità selettiva cui alcune delle membrane, ossia della capacità di tali membrane di permettere il passaggio ad un liquido o ad un sale determinato impedendo nel contempo, il passaggio a tutti gli altri liquidi o sostanze che possano essere mescolate; un esempio degli innumerevoli casi in cui questo si verifica è dato dalle notissime alghe marine, in cui è possibile, ad esempio notare una elevata concentrazione di minerali particolari (potassio, iodio, metalli rari, ecc.), concentrazione assai più consistente di quella che si può riscontrare nell'acqua marina in cui le alghe stesse vivono.

Due piante, possono vivere fianco a fianco, nello stesso terreno, senza interferirsi a vicenda per il fatto che ciascuna di esse assorbe dal terreno particolari sostanze minerali che invece non interessano affatto all'altra pianta; un altro esempio. è poi quello dato da alcune membrane che si trovano nell'organismo umano, quelle cioè foggiate a forma di tubicini, che sono i capillari sanguigni: tali membrane, ossia le pareti dei capillari sono capaci di lasciare uscire dal flusso di sangue che le trasporta le sostanze nutritive che debbono andare ad alimentare l'organismo e di accettare, di ritorno, invece le sostanze di rifiuto, da eliminare che il sangue poi trascinerà via, liberandosene al momento opportuno.

Anche in questo caso, si ha un bel tentare di indurre le membrane in questione a lasciar passare altre sostanze all'infuori di quelle citate, ma tale passaggio viene impedito. Tra le teorie avanzate per spiegare questo fenomeno, due sono state quelle più avvincenti, per quanto non si possa dire con certezza che una di esse sia quella esatta: la prima è quella che attribuisce questa capacità selettiva delle membrane dalla forma od alla dimensione dei fori dei microscopici pori che le attraversano, data la forma di tali fori, dunque, le membrane lasciano passare soltanto sostanze le cui molecole abbiano una forma e delle dimensioni tali per cui possano passare con precisione nei fori stessi mentre tutte le altre sostanze hanno molecole di forme diverse e quindi non in grado di passare.

L'altra teoria, è quella che spiega questa capacità selettiva con l'intervento di fenomeni elettrici ed elettrochimici, dovuti a coppie elettrolitiche elementari che si formano tra le molecole e che determiano dei fenomeni di attrazione o di repulsione nei riguardi delle molecole delle sostanze che debbono passare e di quelle che invece debbono essere bloccate. In soluzione infatti, le molecole di moltissime sostanze si scindono in ioni, positivi e negativi, ed a seconda della recettività, alcuni di questi possono essere lasciati passare mentre altri possono essere bloccati. Il sale da cucina infatti (cloruro di sodio), in soluzione si scinde in ioni positivi di sodio ed in ioni negativi di cloro; se ad esempio, questa soluzione viene presentata alla membrana dei globuli rossi del sangue, viventi, accade che la membrana stessa lascia passare gli ioni di cloro, mentre respinge quelli positivi del sodio.

INDICE

RODOLFO CAPRIOTTI - Direttore responsabile.
Decreto del Tribunale di Roma n. 3759 del 27-2-1954.
Per la diffusione e distribuzione A. e G. Marco - Milano - Via U. Visconti di Modrone, n. 3 -
Stab. Grafico F. Capriotti - V. Cicerone, 56 - Roma.